

informa[®]tronica

**informa
tronica**

**9e Jaargang nr.1
Januari 1984
F5,75/Bfr.105**

**Meten is weten:
De Tektronix 5116
kleuren
oscilloscoop**

**Project:
Een EPROM-
programmer
Dovenbabyfoon**

**Viditel
deel 1**

**LISTINGS
VOOR
ATARI,
ZX-81 en
TRS-80**

**Visie op
video**

**EEN
NANTON PRESS
PRODUCTIE**

ISSN 0167-7225



Van een oerdegelijke 100 MHz scoop tot een geïntegreerde scoop/counter/timer/multimeter.



Twee nieuwe oscilloscopen in de 2200 serie van Tektronix.

De 2235 biedt u niet alleen de mogelijkheden en eigenschappen die u zonder meer mag verwachten van een 100 MHz scoop, maar bovendien verbeterde prestaties, veelzijdige triggering en superieure betrouwbaarheid. Het positie onafhankelijke trigger systeem

omvat Peak-to-Peak Auto, Normal, TV Field, TV Line en Single Sweep, en levert u uiterst stabiele triggering.

En wat te denken van meervoudige trigger bronnen, een 10:1 variabel holdoff bereik en Tektronix's ongeëvenaarde ergonomische factoren. Alles tezamen in een lichtgewicht instrument (6,3 kg).

De microprocessor gestuur-

de 2236 voegt aan de 2235 een geïntegreerde 100 MHz counter/timer/multimeter toe.

De metingen hiermee, worden gemaakt via de verticale, horizontale en triggering systemen van het instrument. Delay-Time en Δ -time kunnen hierdoor direct gemeten en uitgelezen worden tot op maar liefst 0,001% nauwkeurig. De floating, 5000 count DMM met automatische bereikinstelling maakt gebruik van standaard meet-snoeren via de zij-ingangen van het instrument. Gebruikersboodschappen op het scherm vereenvoudigen het instellen en verhogen uw vertrouwen in de meetresultaten. Het instellen van bereiken voor frequentie, periode en breedte, en het uitvoeren van gated burst metingen, is gereduceerd tot slechts een druk op de knop.

Het bewijs van betrouwbaarheid: een volledige garantie van 3 jaar op zowel de 2235 als 2236, inclusief arbeid en alle onderdelen, zelfs de KSB.

Dit alles, en nog veel meer, wordt u geboden tegen prijzen die steeds weer meevallen en die mogelijk zijn gemaakt door Tektronix's innovatieve architectuur met een sterk gereduceerd aantal componenten.

Zet vandaag nog de eerste stap. Kom eens langs op ons kantoor aan de Meidoornweg 2 in Badhoevedorp om de nieuwe oscilloscopen vrijblijvend te bekijken en proberen.

Of neem contact met ons op voor meer informatie of een demonstratie. Bel 02968-1456, of stuur een briefje in een open, ongefrankeerde envelop naar:
Tektronix Holland N.V.,
Antwoordnummer 8538,
1160 VC Badhoevedorp.

Informatronica® (v/h. ETI) - uitgave van:
 Uitgeverij NANTON PRESS B.V.
 Postbus 93, 3720 AB Bilthoven,
 Soestdijkseweg 332 N, 3723 HH Bilthoven.
 Bereikbaar maandag t/m vrijdag van
 09.00 - 12.30 en van 13.00 - 17.00 uur.
 Tel. 030 - 790644*.
 Telex 70375 NANTO.
 Giro 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V.
 Rabobank Den Dolder nr. 385.241.127
 t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica
 Kredietbank Brussel: nr. 430-0982931-21
 t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica
 Informatronica verschijnt 11x per jaar,
 maandelijks, uitgezonderd augustus.
 (Juli/augustus dubbelnummer!)

Hoofd advertentie-exploitatie:
 Mevr. N. Kriegsman-van Hoogen.

Advertentieafdeling:
 Ton Boers.

Abonnementenafdeling:
 Wim van Vredendaal.

Hoofredactie:
 A.H. Kriegsman C.Eng. M.I.E.R.E.

Medewerkers:
 T. Tijsma, A. van Vlijmen, Ir. A. de Bok,
 P. Hanraets.

Vormgeving en Productie:
 Peter Peters,
 Rudy Andoetoe (eind-coördinatie).

Distributie losse verkoop:
 Voor Nederland:
 Beta Press, Gilze (N.B.), tel: 01615 - 2900.
 Voor België: Persagentschap, Brussel,
 Klein Eilandstraat 1, Brussel.

Abonnementen:
 Een jaarabonnement kost f 49,— incl.
 BTW, en voor België BF 980. Een jaar-
 abonnement gaat in, een maand na bin-
 nenkomst van betaling en wordt ieder jaar
 stilzwijgend verlengd tenzij 3 maanden
 vóór verstrijken van het lopend abonne-
 mentsjaar schriftelijk werd opgezegd. In-
 dien niet anders is overeengekomen, wordt
 jaarlijks een acceptgirokaart ter betaling
 van het abonnement toegezonden.

Advertentietarieven:
 Op aanvraag.

Adreswijziging en vragen van lezers:
 Vragen kunnen alleen worden beantwoord
 indien ze betrekking hebben op recent ge-
 publiceerde artikelen. Uitsluitend schrifte-
 lijke vragen, vergezeld van een geadres-
 seerde en gefrankeerde enveloppe, kunnen
 worden behandeld. Adreswijziging s.v.p.
 schriftelijk 6 weken van te voren opgeven
 met vermelding van het oude adres.

Auteursrechten:
 Het geheel of gedeeltelijk overnemen van
 de inhoud is zonder schriftelijke toestem-
 ming van de redactie verboden. De redac-
 tie stelt zich niet verantwoordelijk voor
 eventuele onvolkomenheden. Vergissingen
 worden zo spoedig mogelijk in een der vol-
 gende uitgaven hersteld.

Informatronica® januari 1984

informa[®] tronica

Index

JANUARI 1984

Achtergronden:

Van de redactietafel	4
Visie op video	32
Robot Mikkie	34

Informatie:

Productinformatie	5-6
Nanton Press Boekenservice	34-35
Voorbericht Informatronica februari 1984	43
Informatronica Onderdelenservice	53

Meten is weten:

De Tektronix 5116 kleuren oscilloscoop	28
--	-----------

Practische schakelingen:

De MC 3423	40
----------------------	-----------

Projecten:

Een EPROM-programmer	7
Een dovenbabyfoon	24

Software:

ATARI/Boekhouding en voorraadbeheer	14
Informatica: basisbegrippen, deel 2	36
Microcomputer als blikvanger, deel 2	18

Techniek:

Tech Tips	19
Viditel, deel 1	20
Een digitaal orgel, deel 3	36
Robotica voor iedereen, deel 3	46
Fiber optics	56
Werken met digitale schakelingen, deel 12	60

Op het omslag:

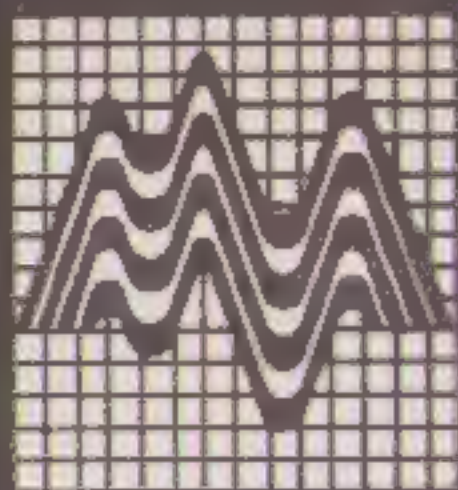
De Tektronix 5116 kleuren oscilloscoop (zie pag. 28).

Van de redactietafel

Hardware... Software...

In het afgelopen jaar, beste lezers, hebben wij heel wat veranderingen gezien. Niet alleen in deze uitgave INFORMATRONICA, nee, ook in de vele dingen om ons heen. Dat was dan ook de oorzaak dat wij de inhoud van dit blad aan de HUIDIGE ELECTRONICA MARKT hebben aangepast. Velen vonden dat prettig of namen op zijn minst een afwachtende houding aan en er zijn er die deze ontwikkelingen nu zelfs heel interessant gaan vinden. Wij lopen uiteraard steeds een paar maanden voorop, want alle nieuwtjes en marktwijzigingen komen in de vorm van vele berichten, steeds vroegtijdig bij ons binnenrollen. Zo dus ook op het gebied van de ons interesserende onderwerpen, die u regelmatig in dit blad beschreven vindt. En als de voortekens ons niet bedriegen, dan wordt 1984 een zeer interessant jaar. Een jaar overigens waarvoor wij u en de uwen het allerbeste wensen. Een jaar, waar weer tal van nieuwe producten zullen worden geïntroduceerd. Veel nieuwe hardware en heus niet alleen op computer-gebied. Nieuwe telefoons, video-apparatuur etc., welke wij als eens eerder lyrisch hebben bezongen. De componenten, welke dit alles mogelijk maken, verdienen onze grote aandacht. De vele nieuwe chips, die de hobby-electronica zo in de wielen heeft gereden door het steeds weer wijzigende karakter van die onderdelen en de vele, dikwijls aanvankelijk onbetaalbare soorten, welke er dagelijks nog worden aangekondigd. Toch maken deze het mogelijk dat nieuwe technieken nu in een versneld tempo ter beschikking komen en nog betaalbaar ook. Zowel zelfbouw MODEM's als het zelfmaken van bijvoorbeeld teletekst voorzetapparatuur, gaan nu tot de heel goed bruikbare mogelijkheden behoren. Tal van electronica accessoires, waarbij gebruik wordt gemaakt van geheugen- en spraak-componenten, komen thans ter beschikking en wij zullen er in dit blad zeker gebruik van maken.

Dan de SOFTWARE. Daar is een zeer grote wijziging aan het ontstaan. Het wordt steeds meer volmaakt, waarbij we niet meer zoveel zelf hoeven te goochelen, maar veel meer kant en klaar voor ons ter beschikking komt, zonder dat we worden gedwongen om op zijn minst een BASIC-cursus te volgen. Want hoe eenvoudig dat voor velen dan ook mag zijn, er zijn er ook die dat maar niet in de vingers krijgen. Daar gaat ook in dit jaar grote verandering in komen; de communicatie met welk apparaat dan ook, zal middels PLAATJE en/of PRAATJE een geheel ander gezicht gaan krijgen. Spraaktechnieken voor gehandicapten middels chips zal een grote verandering teweeg gaan brengen... en, en... U ziet het, gewoon te veel om nu al aan u voor te leggen, maar weest gerust, dit alles vindt u beschreven in de komende uitgaven van INFORMATRONICA, terwijl er voor de computergebruikers altijd nog de iets moeilijker, dieper gaande uitgave 'DE MINI/MICROCOMPUTER' is. Wij zijn met al die nieuwigheden enthousiast en druk doende en willen u hier graag 'deelgenoot' van maken.



HOOGFREQUENT TRANSISTOR VAN 250 WATT BIJ 30 MHz

Motorola heeft de **MRF 448**, een 250 W NPN-transistor, toegevoegd aan haar lijn HF-componenten. Voor zover bekend is dit een van de zwaarste HF-vermogenstransistoren, die op dit moment verkrijgbaar zijn.



De component is ontworpen voor de 30 MHz band bij een voedingsspanning van 50 V en geeft een versterking van 14 dB (nominaal), een rendement van 65% en heeft een intermodulatievervalsing van -33 dB (nominaal). De MRF 448 is primair ontworpen voor toepassing in lineaire vermogensversterkers bij hoge voedingsspanningen en is ideaal voor marine en stationaire apparatuur.

MOTOROLA B.V.
Maarssenbroeksedijk 37,
3606 AG Maarssen.
Tel. 030 - 443808.

INTEGRATIE PROCES- BEHEERSINGS- EN INFORMATIESYSTEMEN

Honeywell introduceerde onlangs het **TDC 3000 systeem**, het eerste procesbeheersingssysteem dat procesregeling en bedrijfsinformatie volledig integreert. Met dit nieuwe systeem kan men vanaf één enkel punt toegang tot alle actuele informatie over procesregeling, productieplanning en informatieverwerking verkrijgen. Het geeft management inzicht in alle vereiste gegevens voor het optimaliseren van de productie, betere bewaking en verbetering van productkwaliteit, besparing van energie en grondstoffen en meer efficiënte inzet van de beschikbare mankracht. Het systeem voldoet aan belangrijke huidige fabriekstechnische eisen zoals een gedistribueerde computerarchitectuur, hoogwaardige communicatievoorzieningen en de laatste con-

cepten betreffende informatietoegankelijkheid.

HONEYWELL B.V.
Postbus 9183,
1006 AD Amsterdam.
Tel. 020 - 5103911.

NIEUWE 16-PIN DIP TRANSORB

Voor diegenen die elektronische uitrusting ontwerpen met EMP-eisen, biedt deze nieuwe 16-pin DIP TransZorb van General Semiconductor onmiddellijk de oplossing. Speciaal ontworpen voor "nuclear EMP" bescherming, beschermt deze kleine keramische, hermetisch gesealde piekspanningsonderdrukker tot aan 15 data lijnen. Beschikbaar als "unipolar" of "bipolar" met common bus verbindingen, biedt de DLZ-serie compatibele behuizing voor microprocessors, geheugens en controllers op het PC-board level.

MCA-TRONIX B.V.
Delftweg 69,
2289 BA Rijswijk (ZH).

CIKAM MAGNEETSTRIP VERIFICATEUR

Nu in de nabije toekomst giro- en bankpassen voorzien zullen zijn van een magneetstrip, enerzijds voor een betere beveiliging, anderzijds t.b.v. Gelduitgifteautomaten (GUA's) en Point of Sale terminals (POS), besloot CIKAM om een magneetstrip verificateur te laten produceren. Het

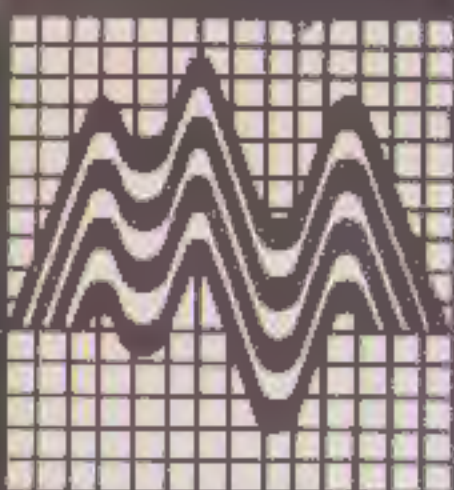
doel van de magneetstrip verificateur is het vaststellen dat de magneetstrip bij de pas behoort, waarbij alle gegevens elektronisch beproefd en met elkaar vergeleken worden. De Verificateur bestaat uit twee onderdelen: het apparaat zelf met daarin opgenomen de magneetstriplezer, regelbeeldscherm, d.m.v. een chip is intelligentie en zijn tal van veiligheids ingebouwd. Een los toetsenbordje met cijfertoetsen completeert de Magneetstrip Verificateur.

CIKAM.
Postbus 50077,
1305 AB Almere-Haven.
Tel. 03240 - 11411.

CD-ROM 550 MEGABYTES!£

Philips en Sony maakten onlangs bekend, dat zij een overeenkomst hebben bereikt over een basis-formaat voor CD-ROM (Read Only Memory ofwel uitleesbaar geheugen). Philips en Sony hebben het CD-ROM formaat aangeboden aan 40 bedrijven, die het product in licentie kunnen gaan vervaardigen. CD heeft aantrekkelijke eigenschappen ten aanzien van capaciteit, compactheid en eenvoudige bediening. Het nieuwe formaat is gebaseerd op het CD digitale audio systeem voor geluidswaergave. Het verschil is, dat het gedeelte dat bij CD wordt gebruikt voor de 2 audio-kanalen, bij CD-ROM wordt gebruikt voor digitale gegevensopslag, terwijl de subcode op het spoor onveran-





Productinformatie

derd is gebleven. De capaciteit van de CD-ROM bedraagt 550 miljoen bytes, hetgeen 500 tot 1.000 keer zoveel is als op een (conventionele) kleine flexibele schijf (floppy disc). De CD-ROM schijf — met een diameter van 12 cm — kan tot 12.000 pagina's A4-formaat bevatten. Omdat de voorgestelde CD-ROM is gebaseerd op de plaat en de speler van het bestaande CD-systeem voor audio, hoort deze in de categorie van low-cost geheugens voor bijvoorbeeld computersystemen. Het systeem kan worden toegepast als ROM-geheugen in een brede reeks van dataverwerkingsapparatuur b.v. voor computersystemen, gegevensopslag en controle- en besturingssystemen. Enkele basisgegevens: schijfdiameter 12 cm; spoorbreedte 1.6 micrometer; zoektijd minder dan 3 seconden en geheugencapaciteit 550 Mbytes.

PHILIPS NEDERLAND.

Postbus 523,
5600 AM Eindhoven.

DE DAC701 en DAC703

De DAC701 en DAC703 van Burr-Brown werken over een temperatuurbereik van -55 tot $+125^{\circ}\text{C}$ en zijn geheel complete 16-bit monolitische schakelingen. Alles wat de ontwerper nodig heeft bevindt zich op één enkele chip, die is ondergebracht in een goedkope epoxy Cerpak of in een hermetisch gesloten keramische 24-pens behuizing. Deze nieuwe monolitische bouwstenen, die voor algemene toepassingen zijn bedoeld, zijn pen voor pen en qua specificaties volledig uitwisselbaar met hun voorganger, de DAC71, maar 20% sneller.

BURR-BROWN INT. B.V.

Postbus 7735,
1117 ZL Schiphol-Oost.
Tel. 020 - 470590.

DXC-M3 VIDEO CAMERA

De driebuis kleurencamera DXC-M3 is van een zeer hoge kwaliteit met maar één buis. Een ongekend hoog oplossend vermogen van 650 lijnen, een uitstekende signaal/ruisverhouding van 55 dB, autocentering en een automatische zwart- en witbalans. Zeer geschikt voor regionale en lokale omroepen. De introductie van deze geweldige camera gaat gepaard met

SNELLE PRINTER VOOR TEKST EN GRAPHICS

Snel en geruisloos documenteert de universele inktdrukter PUD3, van Rohde & Schwarz. De volgens het inspuitsprincipe werkende matrix-printer biedt voor toepassing bij kleine en

middelgrote processorgestuurde systemen een gunstig alternatief in vergelijking met de dure hardcopy-eenheden. Voor gebruikers van doorslagpapier is de inkt-jet-printer niet bruikbaar. Voor deze toepassing is er de naaldprinter PUD2 (80 karakters per sec.) met dezelfde eigenschappen als de PUD3.

ROHDE & SCHWARZ NED. B.V.
Tel. 03465 - 60324.

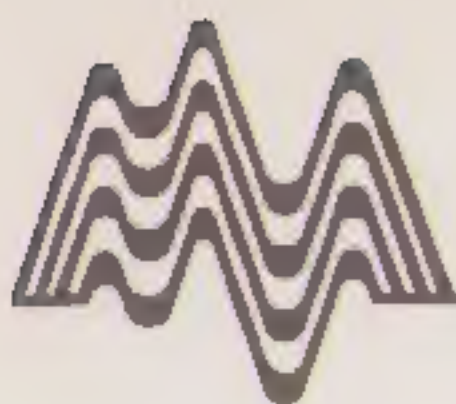


tevens een nieuwe *viewfinder*, de **DXF-50 CE**. Een controle-instrument van hoge klasse. De horizontale resolutie van meer dan 600 lijnen, H/V-regeling en optimale uitkadering geven een werkelijke kijk op uw camerabeeld. In deze nieuwe camera heeft Sony de nieuwste ontwikkeling op buizengebied, de MF-diode-gun-saticon buis, toegepast. Er bevinden zich in deze camera drie van deze buizen voor de kleuren: rood, groen en blauw. Een studie die Sony heeft gepleegd op het buizensysteem voor

kleurencamera's toonde aan dat deze nieuwste ontwikkeling superieur is t.o.v. vele anderen. De reden van deze superioriteit is de statische afbuiging. Dankzij dit MF-systeem in combinatie met de verbeterde saticon-gevoelige laag, is men in staat met de DXC-M3 camera een zeer hoge beeldkwaliteit te bereiken.

BRANDSTEDER ELECTRONICS B.V.
Jan van Gentstraat 119,
1171 GK Badhoevedorp.
Tel. 02968 - 81357.





Dit is het vierde deel van een reeks artikelen (projecten) uit het boekwerk "The Custom Apple" van Winfried Hofacker. De EPROM-print, behorende bij dit project, kunt u verkrijgen via Informatronica Onderdelenservice, middels de coupon op pagina 53. Prijs f 155,— incl. BTW.

Zelfbouwkaarten voor Apple-slot computers

Een EPROM-programmer

Waar is een EPROM inbrander eigenlijk voor nodig? Wanneer men erg hardware-gericht is, kan zo'n apparaat een uitkomst betekenen. Vaak gebruikte routines kunnen we nu zelf netjes ergens opbergen. Een andere mogelijkheid bestaat uit het zelf vervaardigen van speciale toepassingen of regelsystemen. Een Apple-slot computer, uitgerust met de 6522VIA en de EPROM inbrander, geeft daarmee de mogelijkheid voor bepaalde toepassingen zelf micro-processorprints te maken.

In deze aflevering bekijken we hoe zo'n EPROM inbrander in elkaar wordt gezet en hoe hij met de Apple computer moet worden verbonden.

Voor het bouwen van de EPROM inbrander hebben we een print nodig die sterk lijkt op die van de 6522 I/O print, die we eerder hebben beschreven. Vanwege de complexiteit van de schakeling kunnen we het beste de hele print opnieuw bouwen. In dit geval wordt het prototype-gebied op de 6522 print omgebouwd tot een echte print, die permanent en dus ook betrouwbaarder is. Dit project kunnen we in een willekeurige ongebruikte slot van de Apple steken. In deze aflevering hebben we echter overal aangenomen dat de print in slot 4 zit. Wanneer men een ander slot gebruikt, moeten er hier en daar wat adressen worden veranderd, die naar de juiste slot verwijzen. Voor dit project is verder nog een voeding nodig van 25 V voor het volledig inbranden van de EPROM. De voeding kan bestaan uit drie achter elkaar geschakelde batterijen van 9 V of uit een zelf gebouwde gelijkstroomvoeding. Drie batterijen van 9 V in serie geven op een bepaald moment inderdaad 27 V af, terwijl we voor het inbranden 25 V, ± 0.5 V nodig hebben. Een oplossing voor dit probleem bestaat uit het in serie schakelen van enkele dioden. Controleer met een voltmeter of de juiste spanning is bereikt. Helemaal

links van de print, in het prototype-gebied, is voldoende ruimte voor 5 dioden, zodat we een batterijvoeding mooi kunnen aanpassen tot op de juiste waarde.

De hier uitgewerkte schakeling werkt alleen met een 2716 EPROM die een enkelvoudige voeding heeft van 5 V.

Het programmeren van de EPROM geschiedt met behulp van de 6522 VIA (veelzijdige interface adapter) en een viervoudige flip-flop van het type 74LS175. Data die we in de EPROM willen branden, moet eerst aan de CPU worden aangeboden en deze draagt de data weer over naar de 6522 via de datalijnen. In de software wordt aangenomen dat de 6522 VIA print in slot 4 zit. De 6522 slaat de informatie tot het gewenste tijdstip op en hij geeft de informatie dan via poort A door aan de EPROM. De EPROM moet echter nog weten dat er informatie aankomt en daarvoor gebruiken we de 7 minst significante bits (LSB) van poort B plus de 4 uitgangen van de 74LS175 flip-flop. Hiermee kunnen we 2K adresseren, in een adresruimte waar de EPROM op dat moment in zit. Bit 8 van poort B zullen we later behandelen. Op dit moment is het voldoende wanneer

we zeggen dat bit 8 een puls is die **HOOG** wordt gedurende de tijd dat er informatie wordt ingebrand. Omdat we maar 7 lijnen van poort B voor het adresseren van de EPROM kunnen gebruiken, moeten we de resterende 4 adreslijnen samenstellen uit een viervoudig tussengeheugen (een flip-flop) van het type 74LS175. De onderste 8 bits van het adres worden eerst in poort B opgeslagen en in geheugenlocatie LACL (zie listing 1, subroutine EOUT). De hogere adresbits worden opgeslagen in geheugenlocatie LACH. Vervolgens wordt LACL eenmaal naar links geroteerd. De bit 8 van die locatie schuift door naar de carrybit. Bij een rotatie naar links van LACH, wordt de carrybit de onderste adresbit op deze locatie. De daarop volgende instructie genereert een strobepuls die de 4 overblijvende bits in het aparte tussengeheugen opslaat. Nadat de adressen zijn opgeslagen in de 7 minst significante bits van poort B en de vier uitgangen van de flip-flops van de 74LS175, moet de data worden opgehaald die we in de adressen willen opslaan die we zojuist hebben geprogrammeerd. Op dit moment kan de over te dragen data, die naar poort A van de 6522 moet gaan, worden verplaatst met een

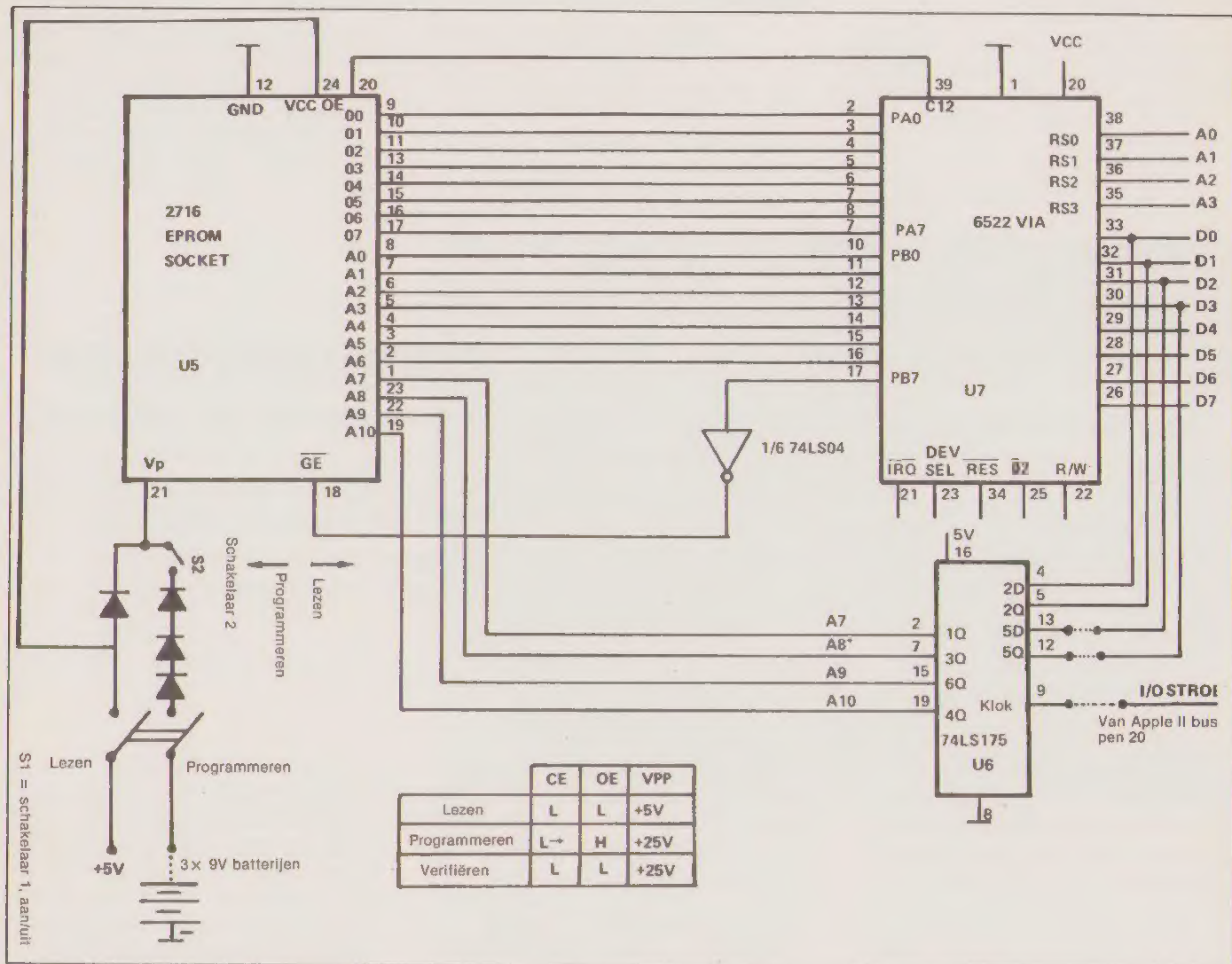
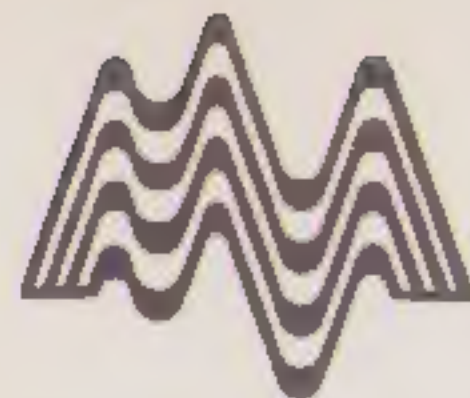
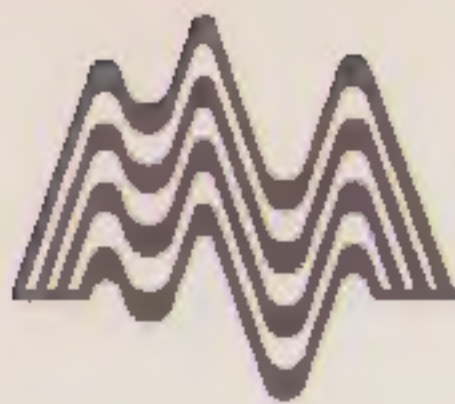


Fig.1. Schema van de EPROM inbrander.

STORE-instructie. Vanaf dat moment staat het feitelijke adres op de pennen van de EPROM (de ingangspennen) en via poort A kan de data de EPROM binnenstromen. Het overdragen van de informatie over de adressen die we willen inbranden en de data die we in de geheugenlocaties van de EPROM willen branden, geschiedt met behulp van een puls met een specifieke lengte (ongeveer 50 milliseconde). Deze puls gaat naar de chip via de meest significante bit (MSB) van poort B en wel naar pen 18 van de EPROM-houder. Tijdens het inbrandproces moet de spanning op pen 21 constant op 25 V worden gehouden, zodat men verzekerd is van een correcte wijze van inbranden. De juiste spanning kunnen we op het juiste moment inschakelen via twee schakelaars links op het prototype-gebied. Die twee schakelaars zijn aangebracht als veiligheids-

maatregel. De onderste schakelaar schakelt de inbrandspanning van 25 V in en de bovenste schakelaar zorgt ervoor dat de 5 V bedrijfsspanning niet van de chip kan worden gehaald wanneer er tevens de 25 V op staat. Wanneer beide schakelaars naar beneden staan, gebeurt er niets. Wanneer de bovenste schakelaar omhoog staat, komt er 5 V bedrijfsspanning op de chip te staan, zodat men kan lezen of schrijven. Wanneer de onderste schakelaar naar beneden staat, dat wil zeggen in de leesstand, kan men uit de EPROM lezen. Wanneer zowel de onderste als de bovenste schakelaar omhoog staat, komt de 25 V vrij voor het inbranden van informatie in de EPROM. De bovenste schakelaar is een dubbelpolige omschakelaar en de onderste schakelaar is een enkelpolige omschakelaar. In het schema van fig. 1 zien we een pen gemerkt CE; dat is

de pen waarmee het IC kan worden ingeschakeld ('chip enable'). Wanneer uit de EPROM moet worden gelezen, moet zowel pen CE als OE **LAAG** zijn. Het IC moet op dat moment een voedingsspanning van 5 V krijgen en wanneer aan die drie voorwaarden is voldaan, kan er worden gelezen. De programmeerspanning komt op pen 21 te staan wanneer S1 en S2 allebei omhoog staan. Er bestaat de mogelijkheid te verifiëren wat er precies wordt ingebrand. In dat geval moeten de CE en OE pennen allebei **LAAG** zijn en de inbrandspanning van 25 V moet worden ingeschakeld. Een verificatiecyclus mag niet te lang duren anders kan het IC worden beschadigd. Wanneer de hier afgedrukte software wordt gebruikt, hoeven er geen problemen te ontstaan. Verificatie kan alleen van belang zijn wanneer men met de software aan het experimenteren slaat.



```
0800      1      DCM "PR#1"
C0C0      2      ORG $C0C0
C0C0      3      TORB EQU *
C0C0      4      TORA EQU *+11
C0C0      5      DDRB EQU *+12
C0C0      6      DDRA EQU *+13
C0C0      7      T1CL EQU *+14
C0C0      8      T1CH EQU *+15
C0C0      9      ACR  EQU *+111
C0C0     10      PCR  EQU *+112
C0C0     11      IFR  EQU *+113
C0C0     12      ;
C0C0     13      ;
C0C0     14      STR  EQU $C800
C0C0     15      COUT EQU $FDED
C0C0     16      RDCHAR EQU $FD35
C0C0     17      HOME EQU $FC58
C0C0     18      MONITO EQU $FF59
C0C0     19      ;
C0C0     20      SAEPL EPZ $10
C0C0     21      SAEPL EPZ SAEPL+11
C0C0     22      EAEPL EPZ SAEPL+12
C0C0     23      EAEPL EPZ SAEPL+13
C0C0     24      SAPL  EPZ SAEPL+14
C0C0     25      SAPH  EPZ SAEPL+15
C0C0     26      EAPL  EPZ SAEPL+16
C0C0     27      EAPH  EPZ SAEPL+17
C0C0     28      LAL   EPZ SAEPL+18
C0C0     29      LAH   EPZ SAEPL+19
C0C0     30      LACL  EPZ SAEPL+110
C0C0     31      LACH  EPZ SAEPL+111
C0C0     32      HFZ   EPZ SAEPL+112
C0C0     33      ;
C0C0     34      ;
0800     35      ORG $800
0800 20C208 36  CSTART JSR DEFAU
0803 201509 37  WSTART JSR INIT
0806 A246   38      LDX #70
0808 203B08 39      JSR TXTOUT
080B 2035FD 40      JSR RDCHAR
080E 8D4D08 41      STA SAVEC
0811 20EDFD 42      JSR COUT
0814 AD4D08 43      LDA SAVEC
0817 C9D2   44      CMP #"R"
0819 D006   45      BNE L1
081B 205B09 46      JSR LESEN
081E 4C59FF 47      JMP MONITO
0821 C9C2   48  L1    CMP #"B"
0823 D006   49      BNE L2
0825 20CB09 50      JSR PROGRA
0828 4C59FF 51      JMP MONITO
082B C9D4   52  L2    CMP #"T"
082D D0D4   53      BNE WSTART
082F 207709 54      JSR PRUEFE
0832 A265   55      LDX #101
0834 203B08 56      JSR TXTOUT
0837 4C59FF 57      JMP MONITO
083A 00     58      BRK
083B       59      ;
083B       60      ;
083B 8D4B08 61  TXTOUT STA SAVEA
083E BD4E08 62  TXT1  LDA TEXT,X
0841 F007   63      BEQ FIN
0843 20EDFD 64      JSR COUT
0846 E8     65      INX
0847 18     66      CLC
0849 90F4   67      BCC TXT1
084A 60     68      RTS
084B 0000   69      SAVEA HEX 0000
084D 00     70      SAVEC HEX 00
084E       71      ;
084E       72      ;
084E 8D8D   73      TEXT  HEX 8D8D
0850 C5D0D2 74      ASC "EPROM NOT EREASED"
0853 CFCDA0
0856 CECFD4
0859 A0C5D2
085C C5C1D3
085F C5C4A0
0862 A0A0A0
0865 008D   75      HEX 008D
0867 C5D0D2 76      ASC "EPROM NOT PROGRAMMED"
086A CFCDA0
086D CECFD4
0870 A0D0D2
0873 CFC7D2
0876 C1CDCD
0879 C5C4A0
087C A0A0A0
087F 008D   77      HEX 008D
0881 C5D0D2 78      ASC "EPROM PROGRAMMED"
0884 CFCDA0
0887 D0D2CF
088A C7D2C1
088D CDCDC5
0890 C4A0A0
0893 008D   79      HEX 008D
0895 C7A9D5 80      ASC "BURNING TESTING READING"
0898 D2CEC9
089B CEC7A0
089E D4A9C5
```

Listing 1. Het EPROM programma.

```
08A1 D3D4C9
08A4 CEC7A0
08A7 D2A9C5
08AA C1C4C9
08AD CEC7A0
08B0 A0A0
08B2 00      81      HEX 00
08B3 8D      82      HEX 8D
08B4 C5D0D2 83      ASC "EPROM EREASED"
08B7 CFCDA0
08BA C5D2C5
08BD C1D3C5
08C0 C4
08C1 00      84      HEX 00
08C2       85      ;
08C2       86      ;
08C2       87      ;
08C2 A900    88  DEFAU LDA #$00
08C4 8510    89      STA SAEPL
08C6 8511    90      STA SAEPL
08C8 8514    91      STA SAPL
08CA A9FF    92      LDA $FF
08CC 8516    93      STA EAPL
08CE 8512    94      STA EAEPL
08D0 A907    95      LDA $07
08D2 8513    96      STA EAEPL
08D4 A940    97      LDA $40
08D6 8515    98      STA SAPH
08D8 A947    99      LDA $47
08DA 8517   100      STA EAPH
08DC 60      101      RTS
08DD       102      ;
08DD       103      ;
08DD A518    104  EOUT  LDA LAL
08DF 8DC0C0 105      STA TORB
08E2 851A    106      STA LACL
08E4 A519    107      LDA LAH
08E6 851B    108      STA LACH
08E8 261A    109      ROL LACL
08EA 261B    110      ROL LACH
08EC A51B    111      LDA LACH
08EE 8D00C8 112      STA STR
08F1 18      113      CLC
08F2 60      114      RTS
08F3       115      ;
08F3       116      ;
08F3 E618    117  NEXT  INC LAL
08F5 D002    118      BNE N1
08F7 E619    119      INC LAH
08F9 E610    120  N1    INC SAEPL
08FB D002    121      BNE N2
08FD E611    122      INC SAEPL
08FF A511    123  N2    LDA SAEPL
0901 C513    124      CMP EAEPL
0903 900C    125      BCC N3
0905 F002    126      BEQ N4
0907 B00B    127      BCS N5
0909 A510    128  N4    LDA SAEPL
090B C512    129      CMP EAEPL
090D F002    130      BEQ N3
090F B003    131      BCS N5
0911 20DD08 132  N3    JSR EOUT
0914 60      133  N5    RTS
0915       134      ;
0915       135      ;
0915 2058FC 136  INIT  JSR HOME
0918 A900    137      LDA #$00
091A 8DC3C0 138      STA DDRA
091D AA      139      TAX
091E A8      140      TAY
091F A97F    141      LDA $7F
0921 8DC2C0 142      STA DDRB
0924 A980    143      LDA $80
0926 8DCBC0 144      STA ACR
0929 60      145      RTS
092A       146      ;
092A       147      ;
092A A510    148  START LDA SAEPL
092C 8518    149      STA LAL
092E 851A    150      STA LACL
0930 8DC0C0 151      STA TORB
0933 A511    152      LDA SAEPL
0935 8519    153      STA LAH
0937 851B    154      STA LACH
0939 261A    155      ROL LACL
093B 261B    156      ROL LACH
093D A51B    157      LDA LACH
093F 8D00C8 158      STA STR
0942 60      159      RTS
0943       160      ;
0943       161      ;
0943 C901    162  ERROR CMP #$01
0945 D00B    163      BNE E1
0947 A200    164      LDX #$00
0949 203B08 165      JSR TXTOUT
094C 4C59FF 166      JMP MONITO
094F C902    167  E1    CMP #$02
0951 D005    168      BNE E2
0953 A218    169      LDX #24
0955 203B08 170      JSR TXTOUT
0958 4C59FF 171  E2    JMP MONITO
```

Vervolg listing 1 →

Vervolg listing 1.

```

095B 172 ;
095B 201509 173 LESEN JSR INIT
095E A90C 174 LDA #$0C
0960 8DCCC0 175 STA PCR
0963 202A09 176 JSR START
0966 ADC1C0 177 LES1 LDA TORA
0969 9114 178 STA (SAPL),Y
096B E614 179 INC SAPL
096D D002 180 BNE LES2
096F E615 181 INC SAPL
0971 20F308 182 LES2 JSR NEXT
0974 90F0 183 BCC LES1
0976 60 184 RTS
0977 185 ;
0977 201509 186 PRUEFE JSR INIT
097A A90C 187 LDA #$0C
097C 8DCCC0 188 STA PCR
097F 202A09 189 JSR START
0982 ADC1C0 190 P1 LDA TORA
0985 C9FF 191 CMP #$FF
0987 F005 192 BEQ P2
0989 A901 193 LDA #$01
098B 4C4309 194 JMP ERROR
098E 20F308 195 P2 JSR NEXT
0991 90EF 196 BCC P1
0993 60 197 RTS
0994 198 ;
0994 A90E 199 MONOFL LDA #$0E
0996 8DCCC0 200 STA PCR
0999 A950 201 LDA #$50
099B 8DC4C0 202 STA T1CL
099E A9C3 203 LDA #$C3
09A0 8DC5C0 204 STA T1CH
09A3 ADCDC0 205 MO1 LDA IFR
09A6 2940 206 AND #$40
09A8 F0F9 207 BEQ MO1
09AA A90C 208 LDA #$0C
09AC 8DCCC0 209 STA PCR
09AF 60 210 RTS
09B0 211 ;
09B0 212 ;
09B0 A200 213 CHANGE LDX #$00
09B2 A004 214 LDY #$04
09B4 B510 215 CA1 LDA $0010,X
09B6 851C 216 STA HFZ
09B8 B91000 217 LDA $0010,Y
09BB 9510 218 STA $0010,X
09BD A51C 219 LDA HFZ
09BF 991000 220 STA $0010,Y
09C2 C8 221 INY
09C3 E8 222 INX
09C4 E004 223 CPX #$04
09C6 D0EC 224 BNE CA1
09C8 A000 225 LDY #$00
09CA 60 226 RTS
09CB 227 ;
09CB 228 ;
09CB 202A09 229 PROGRA JSR START
09CE 20B009 230 JSR CHANGE
09D1 A9FF 231 PR1 LDA #$FF
09D3 8DC3C0 232 STA DDRA
09D6 B110 233 LDA (SAEPL),Y
09D8 8DC1C0 234 STA TORA
09DB AA 235 TAX
09DC 209409 236 JSR MONOFL
09DF A900 237 LDA #$00
09E1 8DC3C0 238 STA DDRA
09E4 8A 239 TXA
09E5 CDC1C0 240 CMP TORA
09E8 F00B 241 BEQ PR3
09EA A902 242 LDA #$02
09EC 4C4309 243 JMP ERROR
09EF E610 244 PR2 INC SAEPL
09F1 D002 245 BNE PR3
09F3 E611 246 INC SAEPL
09F5 20F308 247 PR3 JSR NEXT
09F8 90D7 248 BCC PR1
09FA A232 249 LDX #50
09FC 4C3B08 250 JMP TXTOUT
09FF 60 251 RTS
0A00 252 ;
253 END

```

```

*****
*
* SYMBOL TABLE -- V 1.5 *
*
*****

```

LABEL. LOC. LABEL. LOC. LABEL. LOC.

** ZERO PAGE VARIABLES:

SAEPL	0010	SAEPH	0011	EAEPL	0012	EAEPL	0013	SAPL	0014	SAPH	0015
EAPL	0016	EAPH	0017	LAL	0018	LAH	0019	LACL	001A	LACH	001B
HFZ	001C										

** ABSOLUTE VARIABLES/LABELS

TORB	C0C0	TORA	C0C1	DDRB	C0C2	DDRA	C0C3	T1CL	C0C4		
T1CH	C0C5	ACR	C0CB	PCR	C0CC	IFR	C0CD	STR	C800	COUT	FD0D
RDCHAR	FD35	HOME	FC58	MONITO	FF59	CSTART	0800	WSTART	0803	L1	0821
L2	082B	TXTOUT	083B	TXT1	083E	FIN	084A	SAVEA	084B	SAVEC	084D
TEXT	084E	DEFAU	08C2	EOUT	08DD	NEXT	08F3	N1	08F9	N2	08FF
N4	0909	N3	0911	N5	0914	INIT	0915	START	092A	ERROR	0943
E1	094F	E2	0958	LESEN	095B	LES1	0966	LES2	0971	PRUEFE	0977
P1	0982	P2	098E	MONOFL	0994	MO1	09A3	CHANGE	09B0	CA1	09B4
PROGRA	09CB	PR1	09D1	PR2	09EF	PR3	09F5				

SYMBOL TABLE STARTING ADDRESS:6000
SYMBOL TABLE LENGTH:0212

BR

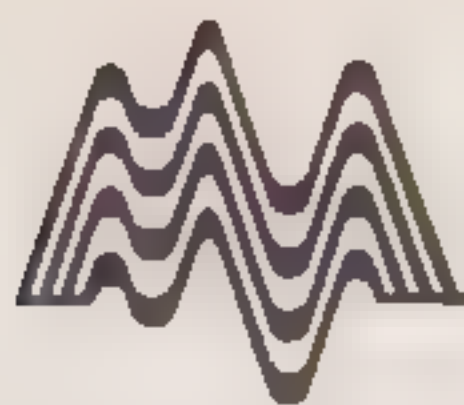
```

0800- 20 C2 08 20 15 09 A2 46
0808- 20 3B 08 20 35 FD 8D 4D
0810- 08 20 ED FD AD 4D 08 C9
0818- D2 D0 06 20 5B 09 4C 59
0820- FF C9 C2 D0 06 20 CB 09
0828- 4C 59 FF C9 D4 D0 D4 20
0830- 77 09 A2 65 20 3B 08 4C
0838- 59 FF 00 8D 4B 08 BD 4E
0840- 08 F0 07 20 ED FD E8 18
0848- 90 F4 60 00 00 00 8D 8D
0850- C5 D0 D2 CF CD A0 CE CF
0858- D4 A0 C5 D2 C5 C1 D3 C5
0860- C4 A0 A0 A0 A0 00 8D C5
0868- D0 D2 CF CD A0 CE CF D4
0870- A0 D0 D2 CF C7 D2 C1 CD
0878- CD C5 C4 A0 A0 A0 A0 00
0880- 8D C5 D0 D2 CF CD A0 D0
0888- D2 CF C7 D2 C1 CD CD C5
0890- C4 A0 A0 00 8D C2 A9 D5
0898- D2 CE C9 CE C7 A0 D4 A9
08A0- C5 D3 D4 C9 CE C7 A0 D2
08A8- A9 C5 C1 C4 C9 CE C7 A0
08B0- A0 A0 00 8D C5 D0 D2 CF
08B8- CD A0 C5 D2 C5 C1 D3 C5
08C0- C4 00 A9 00 85 10 85 11
08C8- 85 14 A9 FF 85 16 85 12
08D0- A9 07 85 13 A9 40 85 15
08D8- A9 47 85 17 60 A5 18 8D
08E0- C0 C0 85 1A A5 19 85 1B
08E8- 26 1A 26 1B A5 1B 8D 00
08F0- C8 18 E8 E6 18 D0 02 E6
08F8- 19 E6 10 D0 02 E6 11 A5
0900- 11 C5 13 90 0C F0 02 B0
0908- 0B A5 10 C5 12 F0 02 B0
0910- 03 20 DD 08 60 20 58 FC
0918- A9 00 8D C3 C0 AA A8 A9
0920- 7F 8D C2 C0 A9 80 8D CB
0928- C0 60 A5 10 85 18 85 1A
0930- 8D C0 C0 A5 11 85 19 85
0938- 1B 26 1A 26 1B A5 1B 8D
0940- 00 C8 60 C9 01 D0 08 A2
0948- 00 20 3B 08 4C 59 FF C9
0950- 02 D0 05 A2 18 20 3B 08
0958- 4C 59 FF 20 15 09 A9 0C
0960- 8D CC C0 20 2A 09 AD C1
0968- C0 91 14 E6 14 D0 02 E6
0970- 15 20 F3 08 90 F0 60 20
0978- 15 09 A9 0C 8D CC C0 20
0980- 2A 09 AD C1 C0 C9 FF F0
0988- 05 A9 01 4C 43 09 20 F3
0990- 08 90 EF 60 A9 0E 8D CC
0998- C0 A9 50 8D C4 C0 A9 C3
09A0- 8D C5 C0 AD CD C0 29 40
09A8- F0 F9 A9 0C 8D CC C0 60
09B0- A2 00 A0 04 B5 10 85 1C
09B8- B9 10 00 95 10 A5 1C 99
09C0- 10 00 CB E8 E0 04 D0 EC
09C8- A0 00 60 20 2A 09 20 B0
09D0- 09 A9 FF 8D C3 C0 B1 10
09D8- 8D C1 C0 AA 20 94 09 A9
09E0- 00 8D C3 C0 8A CD C1 C0
09E8- F0 0B A9 02 4C 43 09 E6
09F0- 10 D0 02 E6 11 20 F3 08
09F8- 90 D7 A2 32 4C 3B 08 60
0A00- 12

```

De EPROM inbrander in gebruik

Wanneer de print helemaal in elkaar zit — zie de bouwbeschrijvingen aan het einde van dit project — doet men er verstandig aan het geheel te controleren op soldeerbruggen, slechte contacten en andere foutjes. Let er tevens op dat de IC's op de juiste manier georiënteerd zijn en dat de draadbruggen op hun plaats zitten. Steek dan de print in slot 4 van de Apple computer. Kijk dan of beide schakelaars op uit staan. Op dat moment kan de EPROM in de houder worden gestoken. De beide schakelaars isoleren de EPROM houder van de computer, dus deze mag



best aan staan. Let in ieder geval goed op de afstand van die twee schakelaars, anders gaat er onherroepelijk iets fout met de EPROM. Zorg er tevens voor dat pen 1 overeenkomt met de positie 1 op de print. Wanneer S2, de onderste schakelaar, naar beneden staat en S1 naar boven (op uit), kan de inhoud van de EPROM in de RAM van de computer worden gelezen. De volgende stap wordt door de software verricht en dat is het lezen van de EPROM in het geheugen, of bij een nieuwe EPROM, het controleren of hij helemaal gewist is. De software doet dat geheel automatisch en er wordt een seintje gegeven wanneer het lezen klaar is of wanneer de chip inderdaad helemaal leeg is.

De software in gebruik

Eerst moet de monitor vanuit BASIC via CALL 151 worden ingeschakeld. Dit programma wordt dan vanuit de Apple monitor gestart door **800G**. Bovenaan op het scherm verschijnt een prompt. Toets de eerste letter in van een van de drie functies die op het scherm staan; deze wordt dan opgestart. Wanneer een **R** wordt ingedrukt, wordt de gehele inhoud van de EPROM in de geheugenlocaties 4000 - 47FF gelezen. Wanneer slechts een bepaalde sectie van de EPROM hoeft te worden gelezen, moet het programma worden opgestart door een **803G**. Verander dan eerst de inhoud van een aantal geheugenlocaties, zodat het programma de parameters kan bepalen voor het lezen of inbranden van het betreffende gedeelte van de EPROM.

In de tabel van **fig.2** staan de adressen voor het instellen van de startlocatie van waaruit gelezen gaat worden, de stoplocatie en het startadres waar de informatie naar toe moet worden geschreven, alsmede het stopadres van die bewerking. Een van de mooie dingen van die tabel is dat men vrije geheugenlocaties naar willekeur in de RAM kan kiezen voor het inlezen van informatie of het opslaan van de in de EPROM te branden informatie. De fysische adressen van de EPROM liggen altijd tussen **0000 - 07FF**. Deze adressen worden in de 6522 en de 74LS175 opgeslagen (zie hierboven) en om die reden komen ze niet overeen met de juiste

adressen in de computer. Vanwege deze manier van opslaan zijn het niet altijd dezelfde adressen die men krijgt wanneer de geheugenlocaties **0000 - 07FF** gePEEKed worden. Het programma moet eerst worden gedraaid, zodat de 6522 print wordt ingeschakeld, waarna de feitelijke EPROM informatie op die adressen kan worden gelezen. Wanneer bijvoorbeeld de fysische geheugenlocaties **05** tot **15** van de EPROM moeten worden gelezen, moet het startadres als volgt worden ingesteld:

SAEPL = 05 en SAEPH = 00.

De stopadressen zijn:

EAEPL = 15 en EAEPH = 00.

Vervolgens moet worden bepaald waar de data uit deze geheugenlocaties terecht moet komen. Stel dat ze naar **2005** tot **2015** moeten. **SAPL** wordt dan **05** en **SAEPH** wordt **20**. Het is niet noodzakelijk de stopadressen in te stellen, omdat het programma stopt met lezen bij geheugenlocatie **0015**. Wanneer alle geheugenlocaties de gewenste waarden bezitten, kan het programma worden opgestart door naar adres **803** te gaan.

Het testen van een EPROM

Het is een goed idee van tevoren te controleren of een verse EPROM wel helemaal schoon is. Voor het inbranden moeten alle geheugenlocaties van de EPROM gelijk zijn aan **FF**. De hier afgedrukte software, test de hele EPROM en er wordt voor gezorgd dat iedere byte in de EPROM echt gelijk is aan **FF**. Als er een locatie voorkomt waarbij dat niet het geval is, verschijnt de foutmelding:

**EPROM NOT ERASED
(EPROM niet gewist).**

10	SAEPL	Startadres EPROM laag
11	SAEPH	Startadres EPROM hoog
12	EAEPL	Stopadres EPROM laag
13	EAEPH	Stopadres EPROM hoog
14	SAPL	Startadres progr. laag
15	SAPH	Startadres progr. hoog
16	EAPL	Stopadres progr. laag
17	EAPH	Stopadres progr. hoog
Voorgedefinieerde waarden:		
		10 = 00
		11 = 00
		12 = FF
		13 = 7F
		14 = 00
		15 = 40
		16 = FF
		17 = 47

Fig.2. Adressentabel.

Wanneer slechts een bepaalde sectie van de EPROM moet worden gecontroleerd, kan men dezelfde procedure toepassen zoals hiervoor is beschreven bij het instellen van de start- en stopadressen; ook hier wordt **803G** gebruikt. Wanneer het programma heeft gemerkt dat de EPROM volledig gewist en bruikbaar is, verschijnt de boodschap **EPROM ERASED (EPROM gewist)**.

Het programmeren van de EPROM

Wanneer de letter **B** wordt ingetoetst, kan men beginnen met het programmeren van de EPROM. Voordat **B** wordt ingetoetst, moeten beide schakelaars op de print omhoog staan. Het programmeren van iedere byte in de EPROM kost 50 milliseconden, zodat de volledige inbrandprocedure 100 seconden in beslag zal nemen. Na iedere inbranding, verifieert de software automatisch of de zojuist ingebrande byte wel goed is ingebrand. Wanneer dat niet het geval is verschijnt de foutmelding:

**EPROM NOT PROGRAMMED
(EPROM niet geprogrammeerd).**

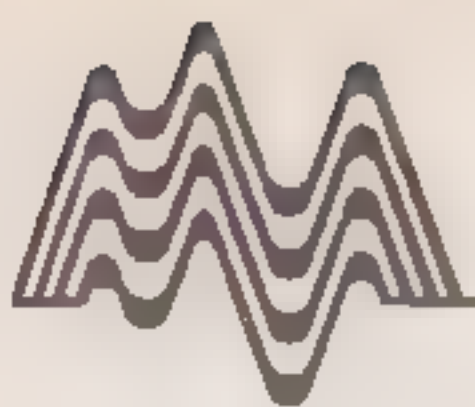
Wanneer alles goed gaat en iedere byte correct is ingebrand, verschijnt na het inbrandproces de boodschap:

**EPROM PROGRAMMED
(EPROM is geprogrammeerd).**

Zoals hierboven is beschreven, geeft een programmastart van **800G** een volledig ingebrande EPROM van 2K. Net zoals we een gedeelte van de EPROM kunnen uitlezen, kunnen we ook een gedeelte inbranden. Ook is het mogelijk slechts één adres in te branden. Stel we willen de adressen **40GF** tot **4137** in de EPROM zetten, te beginnen bij adres **187**. De adressen moeten dan als volgt worden ingesteld: **SAPL = GF**, **SAPH = 40**, **EAPL = 37**, **EAPH = 41**, **SAEPL = 87** en **SAEPH = 01**. Het is niet noodzakelijk de stopadressen te specificeren (**EAEPL** en **EAEPH**) omdat het programma met inbranden stopt bij adres **4137**.

De volgende lijst is een korte samenvatting van de stappen die nodig zijn voor het uitvoeren van de verschillende functies.

1. Steek de print in slot 4 en zorg ervoor dat de computer uit is.
2. Zet de computer aan.
3. Lees het programma in dat alles regelt.



4. Controleer of beide schakelaars op de print naar beneden staan.
5. Steek de EPROM in de houder op de print. Pen 1 van de EPROM komt overeen met de positie van de gedrukte 1 op de print; de neus van de EPROM wijst dan in de richting van de 6522 chip.
6. Lees het programma in dat in het geheugen moet worden ingebrand.
7. Zet de bovenste schakelaar (S1) omhoog.
8. Ga òf naar geheugenlocatie 800 voor het programmeren van de gehele EPROM, òf sla de juiste getallen op in de geheugenlocaties en gebruik 803G voor het programmeren van een gedeelte van de EPROM.
9. Test eerst de EPROM om er zeker van te zijn dat hij helemaal leeg is en kan worden ingebrand.
10. Zet de onderste schakelaar (S2) omhoog.
11. Start het inbranden met 800G of 803G.
12. Zet na het inbranden de schakelaars S1 en S2 weer omlaag en verwijder de EPROM.

Het bouwen van de EPROM inbrander

Eerst moet het rechtergedeelte van de print in elkaar worden gezet, op dezelfde wijze als bij de gewone 6522 I/O print, alleen hoeven nu de extra RAM's niet te worden gemonteerd. De volgende stap bestaat uit het insolderen van alle vereiste IC-houders. De hefboom van de ZIF-houder moet in de richting van de 6522 chip wijzen. Zorg voor een 25 V voeding of drie 9 V batterijen in serie.

In het laatste geval moeten er tenminste 3 dioden links op de print worden gemonteerd. Monteer de schakelaars S1 en S2. De dubbel-om schakelaar komt aan de bovenkant en de enkel-om schakelaar aan de onderkant. Het onderste stel contacten van S1 komt in de eerste drie gaatjes terecht die in een driehoek links op de print staan opgesteld. De bovenste drie contacten van S1 komen in het tweede stel van drie gaatjes. Als de contacten te kort zijn, moeten er draadjes aan worden gesoldeerd. Sluit daarna de 25 V voeding aan op de twee gaatjes gemerkt + en - in de buurt van schakelaar S1 aan de bovenkant van de print.

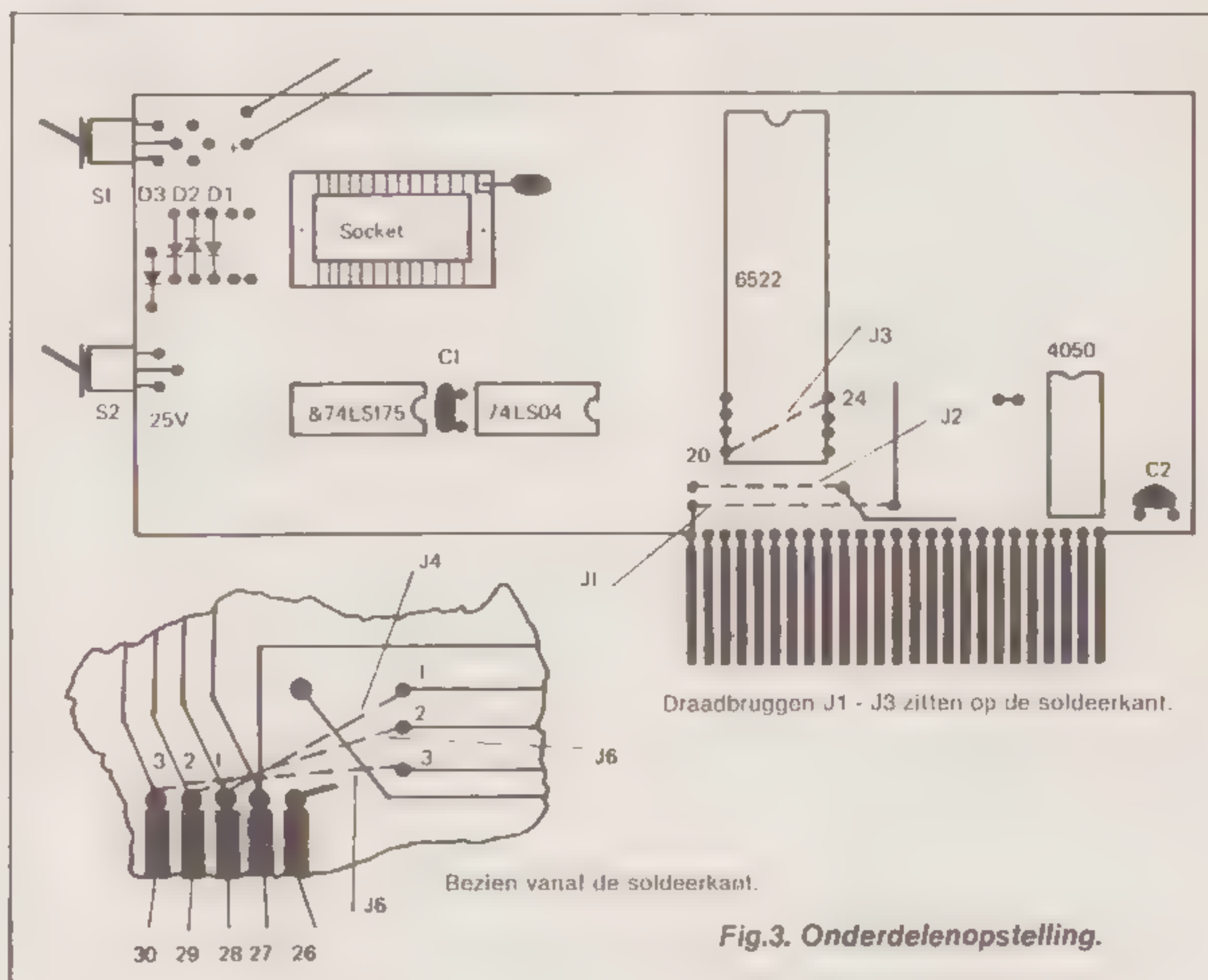


Fig.3. Onderdelenopstelling.

Monteer de draadbruggen op beide printkanten. Controleer of ze op de goede plaats zitten! Op de bovenkant van de print zitten twee draadbruggen J1 en J2. Keer de print om en monteer draadbruggen J3 - J6. Monteer vervolgens condensatoren

C1 en C2 op de juiste plaats. Steek dan alle IC's in de juiste houders en let op de oriëntatie. In listing 1 staat het programma voor het inbranden van de EPROM en de hexcodes van het programma.

ONDERDELENLIJST

Condensatoren.

10 μ , 35V tantaal.
100 n

Schakelaars:

dubbel-om, enkel-om.

Dioden:

4 x 1N4148.

IC-voeten:

14 pens, 16 pens, 18 pens,
40 pens en 24 pens ZIF.

IC's:

6522 Rockwell,
4050 Motorola,
74LS175,
74LS04.

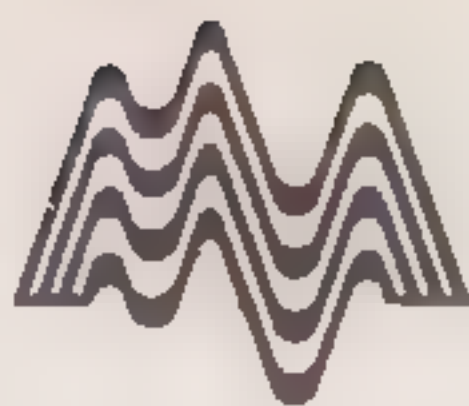
Print:

EPROM-BURNER.

(Te verkrijgen via:
Informatronica Onderdelenservice
middels de coupon op pag. 53.

Prijs f 155,— incl. BTW.

BEL
030 - 792068
Voor alle bestellingen van:
Boeken
Software
Datacassettes
Projecten



door: J. Roelens.
Gent, België.

Een ATARI-programma met
RAM-bestand ontwikkeling

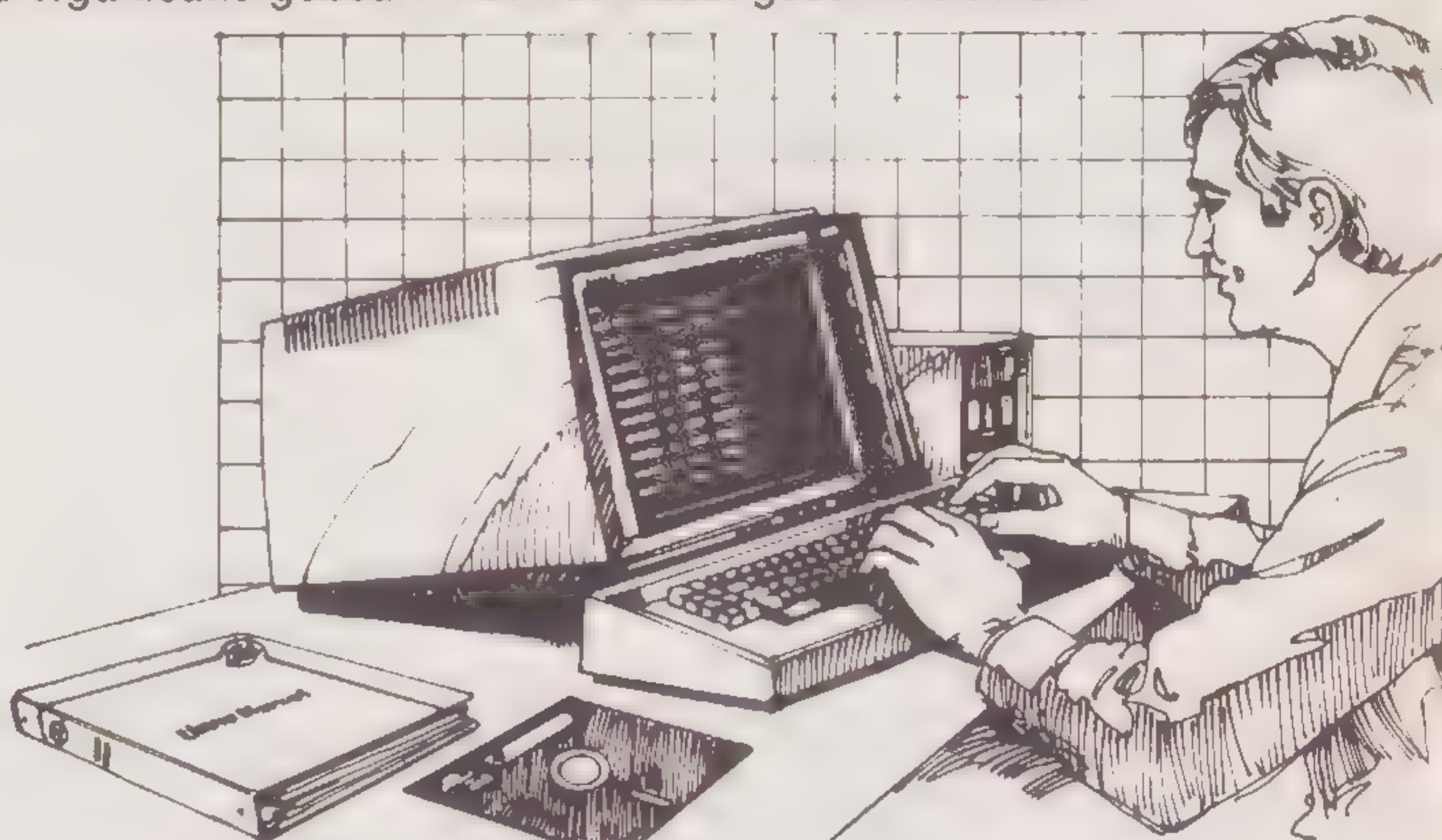
Boekhouding en voorraadbeheer

Dit programma is geschreven in ATARI BASIC op een ATARI 800 16K RAM. Zonder DATA is het programma 11024 bytes. De werkruimte voor het programma is afhankelijk van het RAM-geheugen. Hoe meer RAM, hoe meer artikels in de DATA automatisch kan worden geschreven (of geprogrammeerd). De ATARI 800 kan gemakkelijk worden uitgebreid tot 48, 64 of 128 KRAM. De RAM-bestand organisatie gebeurt met het meest geschikte BASIC-statement DATA.

Dit programma bevat geen instructies voor een printer, die zijn gemakkelijk naar eigen keuze bij te programmeren, maar denk er aan, spaar zoveel mogelijk RAM. In de listing staan veel instructies op één programmeerlijn, max. 120 tekens of 3 lijnen voor de ATARI computers, soms 4 lijnen. Om zo'n listing te verkrijgen moet men de instructies afkorten in *programming-mode*. De afkorting van PRINT is ?. De listing lijkt moeilijk, maar dit werd zo geschreven om zoveel mogelijk werkruimte over te houden.

ATARI BASIC komt overeen met **STANDAARD BASIC**, behalve bewerkingen met strings. Conversies naar **Microsoft Basic** zijn gemakkelijk; dit wordt duidelijk bij het bestuderen van de listing. Microsoft Basic is en wordt standaard op vele computers, ook voor ATARI. Deze is momenteel enkel te verkrijgen op diskette, maar er wordt ook een 16 KROM cartridge verwacht. Nog even geduld dus voor ATARI-gebruikers die nog geen disk-drive bezitten.

De schermindeling is 40 x 24, het programma is in staat bestanden te creëren en deze met het programma op de efficiëntste manier op cassette of met een kleine wijziging op disk te schrijven. Elk bestandonderdeel (*artikel + gegevens*) is verzameld in één DATA-regel, waarvan het regelnummer van belang is. Het systeem om



op deze wijze met bestanden te werken (RAM, BASIC manipulaties met POKE's) zal voor conversies bij de ene computer gemakkelijker gaan dan bij andere. Belangrijk is dat de computer (BASIC & Operating system) over flexibele edit-mogelijkheden moet beschikken, bijvoorbeeld met cursor

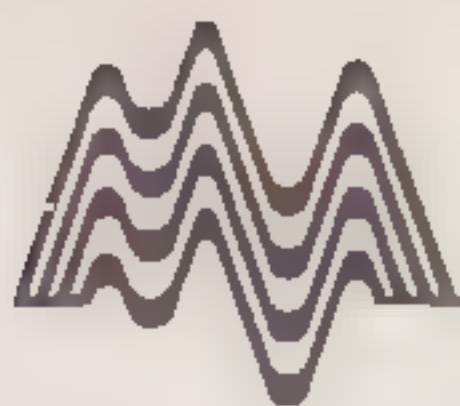
In uw listing kunt u daar wijzigingen inbrengen, eventueel met **insert** of **delete**. Als alles correct wordt bevonden, drukt men **RETURN** in en het programma is gewijzigd! Er is dus een bepaalde schermeditor vereist om data automatisch in de listing op te nemen.

Principewerking.

CLEAR SCREEN

**PRINT "8001 DATA SOFTWARE,
15200,12150,5,8001"**

Laat dit door de computer uitvoeren en men ziet enkel de onderlijnde tekst op het scherm en een cursor. Nu moet men die cursor op die regel zien te krijgen (eventueel met het BASIC-statement **POSITION** kolom) en druk dan **RETURN**, daarna **LIST** en op regel 8001 staat de DATA. We geven nu een voorbeeld ter illustratie voor de ATARI 400/800.



Listing 1.

```
5 C=C+1
10 TRAP 10:?"↓INPUT
   WAARDE ";;INPUT A:B=
   8000+C:?B;"D.";"A:?"G.5":
   POKE 84,0
8001 DATA 2
8002 DATA 150
8003 DATA 565
8004 DATA 89
```

Betekenis.

Lijn 10:

TRAP 10 = ON ERROR GOTO 10
= Clear Screen symbool
= Blanco regel (vervangt één extra print instructie)
D. = afkorting voor DATA-statement
G. = afkorting voor GOTO-statement
POKE 84,0 = bepaald de rij - cursor positie op het scherm (hier de 2e lijn boven).

```
20 ?"CONT":POKE 84,0:POKE 842,13
:STOP
30 POKE 842,12:POKE 709,10:GOTO 5
```

Betekenis.

POKE 709,0: karakters worden zwart.
POKE 709,10: normale helderheid.
Als men zo'n RAM-bestand heeft ontwikkeld, kan men in de RUN-mode diverse bewerkingen uitvoeren. Aanvullen, wijzigen, verwijderen van bestanden kan men ook met een disk-drive doen, maar dit randapparaat is meer onderhevig aan slijtage. Een massageheugen heeft men altijd nodig om gegevens op band of schijf weg te schrijven. Maar de verwerking van bestanden zal voor bepaalde toepassingen sneller en efficiënter gebeuren met een RAM-bestand. Het bestand moet echter wel helemaal in de computer kunnen (in het RAM-geheugen), vandaar de naam "RAM-bestand". Bij een disk-bestand kan men bepaalde records uit het RAM-geheugen oproepen en verwijderen.

Een overzicht van de voor- en nadelen zal het een en ander nog duidelijker maken.

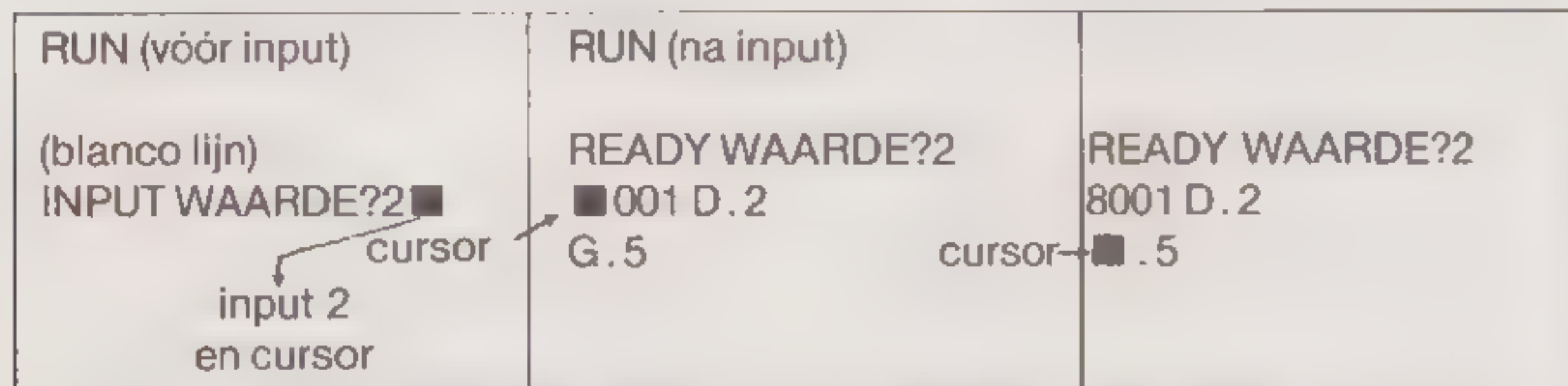
Voordeel RAM-bestand t.o.v. disk-bestand:

- sneller.
- Veel minder slijtage van het massageheugen.
- Overzichtelijker voor controle of wijziging van het bestand (LIST).
- Organisatie is eenvoudiger, nauwkeuriger en betrouwbaarder en minder omslachtig.
- Software en data vormen één blok voor het laden en wegschrijven naar een massageheugen.
- Maakt bestanden op cassette krachtig en efficiënter.

Nadeel RAM-bestand t.o.v. disk-bestand:

- een RAM-bestand wordt beperkt door het beschikbaar RAM-geheugen.

Aan de hand van dit stukje systeemsoftware zullen we in staat zijn programma's te schrijven die diverse bewerkingen met bestanden kan uitvoeren. We beginnen eerst met listing 4: Boekhouden en voorraadbeheer. Dit programma bevat 19 modules (19 bewerkingen), die elk bijna afzonderlijk uitgetest en gerund kunnen worden, als er DATA aanwezig is. Module 2 & 7 kunnen het RAM-bestand opstar-



Druk **RETURN** → Het woord INPUT overschrijft het woord READY en plaatst de cursor op de volgende lijn. Dit is de te programmeren DATA-regel (de teller B bepaald het lijnnummer 8001....) en dit gebeurt na druk op **RETURN**. De cursor komt een lijn lager en op een commando (direct uit te voeren instructie zonder lijnnummer natuurlijk) GOTO 5, druk nog een **RETURN** en het programma wacht op één 2e input, die in het RAM-bestand op lijnnummer 8002 zal komen te staan. Doe daarna LIST en als alles goed verloopt bevat de listing DATA-regels.

Opmerking:

POKE 84,0 kan worden vervangen door het ATARI-statement **POSITION 0,0** of **POS. 0,0**. Dit kleine programma (listing 1) is niet in staat de **RETURN** automatisch te genereren in tegenstelling tot listing 2.

Het volgende programma is een uitgebreide versie van listing 1 en creëert efficiënter een RAM-bestand voor de ATARI 400/800.

Listing 2.

```
5 C=C+1
10 TRAP 10:?"↓INPUT WAARDE";
   INPUT A:B=8000+C:?B;"D.";"A
20 ?"CONT":POKE 84,0:POKE 842,13:
   STOP
30 POKE 842,12:GOTO 5
```

Betekenis:

Lijn 20:

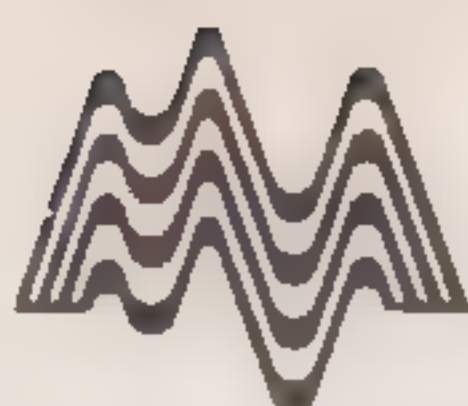
?"CONT"→CONT: Dit is een ATARI BASIC commando (continue). Dit commando moet worden vermeld vóór de wijziging (programmatie) plaats grijpt, anders blokkeert het programma door het STOP-commando. Over het CONT-programma komt een **RETURN**, om na het Stop-commando het programma op het volgende regelnummer te vervolgen. POKE 84,0: plaats de cursor op de DATA-regel.

POKE 842,13: genereert de RETURN.
STOP: blokkeert het programma, anders gaat de computer door met het genereren van RETURN's. Dankzij het CONT-commando, wordt het programma op het volgende lijnnummer vervolgd. Dus voeg **geen** statement aan na het STOP-statement op regel 20.

POKE 842,12: stopt het genereren van RETURN's.
Op die manier organiseert men bestanden in een flits op het scherm. Een flits? Logisch, want de DATA-regel is maar even te zien en er volgt **CLEAR SCREEN** (lijn 10). Deze kleine flits kan men volledig onderdrukken, door de DATA-regel, terug groen (alles in RUN-mode) met **POKE 709,X** (X bepaald de helderheid van de karakters).

Listing 3.

```
5 C=C+1
10 TRAP 10:?"↓INPUT WAARDE";
   INPUT A:B=8000+C:POKE 709,
   0:?B;"D.";"A
```

ten. Manueel is het op de volgende wijze:

8001	DATA	TV	CTP	3243,100200,70950,3,8001
8002	DATA	FM	MICRO	10820,9970,5,8002
lijnummer + statement	Artikel	Bruto uit- winst gave	lijnummer referentie voorraad	

Studie listing 4.

Lijn 10:

POKE 82,0 — zorgt voor de tekstafbeelding in 40 kolommen.
POKE 710,194 — maakt de karakters groen met een zwarte achtergrond (veel contrast gebruiken).
DIM A\$(22) — elke string in ATARI BASIC moet gedimensioneerd worden in tegenstelling tot MICRO-SOFT BASIC. Hier kan A\$ max. 22 karakters bevatten (Artikel).
E\$ is een puntjesstring die we in elke module kunnen oproepen.

Lijn 20:

? " } — CLEAR SCREEN (Symbool voor de ATARI 822 Thermal printer), op het scherm ? " } .
Opmerking:
gebruik niet GRAPHICS 0; zo verliest men de groene kleur van de karakters.
D\$ (4) —> DS is een blanco string;
D\$ (4) is die string, vanaf het vierde karakter, dus D\$ (4) zijn 5 blanco's, want LEN (D\$) = 8.

Lijn 220:

TRAP 220 —> ON ERROR GOTO 220
Dit wanneer men domweg 2 x op RETURN drukt.

Lijn 240:

RUN met een regelnummer —> Alles word geïnitieerd en het programma wordt opnieuw gestart.

Lijn 300:

A\$ —> verzorgt layout / B —> teller / 1ste module.

Lijn 320:

POKE 85,17 —> TAB (17)
X —> de input-waarde, die bij elke input gesommeerd wordt.

Lijn 360:

READ DATA B\$ —> Artikel
D —> Bruto Winst
E —> Uitgave
F —> Voorraad
G —> Lijnnummer
van de dataregel

Test op bestaand artikel, zoja INPUT is aanvaard.

Lijn 370:

Vermeerdering winst
Vermindering voorraad
Vermeerdering input (enkel voor afbeelding op het scherm, sommeert

elke input in deze module).

POKE 709,0 : karakters worden onzichtbaar (zwart), daarna volgen instructies (de DATA-regel).

GOSUB 7940 —> Schrijfsubroutine oproepen voor het ontwikkelen van een RAM-bestand.

Lijn 500:

2de module. In de 2de module kan men het RAM-bestand uitbreiden - Aanvulling nieuw artikel.

Lijn 560:

Test op nieuw artikel.
Opmerking: bij READ-instructie gaat in dit programma altijd een TRAP-instructie vooraf. Dit om ERROR 6 te voorkomen (Read out of DATA) TRAP of ON ERROR GOTO is een onmisbaar statement.

Lijn 590 en 600:

Deze 2 regels bepalen op welk lijnummer DATA geschreven zal worden. Elk artikel bevat een verschillend DATA-lijnummer in stappen van 1, beginnende van 8001, 8002,....
Indien men in module 18, artikelen zal verwijderen, kan het gebeuren dat lijnummer 8005 wordt gewist. Regels 590 en 600 zoeken dit uit en zorgen dat gaatjes worden opgevuld.
Dus een aanvulling van een nieuw artikel. Komt niet altijd in sequentie onderaan in de DATA-lijst.

Lijnt 700:

Start 3de module, bevat ongeveer dezelfde routines als de voorgaande 2 modules.

Opmerking: D\$,G\$,F\$,H\$ zijn bepaald in het begin van het programma.
G\$ (29) betekent G\$ vanaf het 23ste karakter.

LEN (G\$) = 29. Dus LEN(G\$(23)) = 7. In ATARI BASIC kan men hier G\$(23) vervangen door GS(1,7), maar die uitdrukking vereist meer RAM.

Lijn 900:

Start 4e module.
Werking: men typt bijvoorbeeld CA in A\$ (keuze overzicht). Deze module zal alle bruto-winsten van die artikelen die beginnen met CA (bijvoorbeeld CASSETTES. . . . 1075,5), afbeelden per scherpagina (18 artikels per scherm) en op uw verzoek vervolgen.

Lijn 920:

B\$(1,C) —> B\$ vanaf het eerste karakter tot C. Het karakter C werd bepaald in lijn 910 — C = LEN (A\$).

Lijn 940:

GOSUB 7910 —> Dit is een subroutine als alternatief voor PRINT-USING. Dit om er voor te zorgen dat getallen in cijfer- en komma rangorde, netjes in

kolommen overzichtelijk worden afgebeeld. Ook negatieve getallen! Bijvoorbeeld: 12,5 - - 9.75 - 1015 - 0 - - 0.7.

Lijn 7910:

X bevat de TAB-waarde bijvoorbeeld: ? TAB(X);A voor ATARI POKE 85,X;?A

Lijn 1000:

Start de 5de module, komt overeen met de vorige.
Module 6 —> 10: 5 bewerkingen voor uitgaven, deze bewerkingen zijn grotendeels analoog als deze voor winsten. Opm.: vermeerdering uitgave vermeerdering voorraad.
Module 11 —> 13: 3 bewerkingen voor voorraden zijn analoog opgebouwd als die voor winsten en uitgaven.
Module 14 en 15 vanaf lijn 2010: bruto winst-uitgave = netto winst (saldo).

Vanaf lijn 2300:

module 16, start. Keuze balans-resultaat, berekend aan de hand van de keuzeletters, 4 resultaten van het compleet RAM-bestand.

Vanaf lijn 2400:

module 17, start. Balans-resultaat, berekent ook 4 resultaten van het compleet RAM-bestand.

Vanaf lijn 2500:

module 18, verwijdering van een artikel uit het RAM-bestand. Werking is analoog met andere schrijfmodes.

Vanaf lijn 2600:

module 19, compleet record op cassette.

Vanaf lijn 2605:

CSAVE met een lijnummer, dit voor opname in RUN-mode.

Vanaf lijn 2610:

POKE 764,9: stuurt een impuls naar de ingebouwde luidspreker en veroorzaakt een klikje, wanneer het bestand op cassette is geschreven. Tot zover de beknopte uitleg van listing 4.

Noot:

— ATARI-gebruikers kunnen de control-karakters (↓ ← ↑ → ▶ [↑] en andere) gebruiken om extra PRINT-instructies te vervangen (in programming-mode) en op die manier RAM sparen. Het is de auteur gelukt om ± 250 bytes te sparen. De listing hiervoor is hier niet afgedrukt, omdat de printer deze control-karakters blanco print.

— Dankzij GOSUB 7940 kan men niet enkel bestanden organiseren! Wat denkt u van een programma die een ander programma schrijft die.....


```

5 REM COPYRIGHT 1983 ROELENS JOHAN
10 POKE 82,0:POKE 710,194:DIM A$(22),B$(22),D$(8),E$(31),F$(33),G$(29),H$(30):E$=""
20 B$=""
30 F$=""
40 "BOEKHOUDING EN VOORRAADBEHEER" : GOTO 400
50 "ANNULLING WINSTEN BESTAAND ARTIKEL" : GOTO 100
60 "ANNULLING WINSTEN NIEUW ARTIKEL" : GOTO 200
70 "HUIZIGING WINST-BESTAAND" : GOTO 300
80 "KEUZE OVERZICHT WINSTEN" : GOTO 400
90 "OVERZICHT ALLE WINSTEN" : GOTO 500
100 "ANNULLING UITGAVEN BESTAAND ARTIKEL" : GOTO 600
110 "ANNULLING UITGAVEN NIEUW ARTIKEL" : GOTO 700
120 "HUIZIGING UITGAVE-BESTAAND" : GOTO 800
130 "KEUZE OVERZICHT UITGAVEN" : GOTO 900
140 "OVERZICHT ALLE UITGAVEN" : GOTO 1000
150 "HUIZIGING VOORRAAD-BESTAAND" : GOTO 1100
160 "KEUZE OVERZICHT VOORRADEN" : GOTO 1200
170 "OVERZICHT ALLE VOORRADEN" : GOTO 1300
180 "KEUZE OVERZICHT SALDO'S" : GOTO 1400
190 "OVERZICHT ALLE SALDO'S" : GOTO 1500
200 "KEUZE BALANS-RESULTAAT" : GOTO 1600
210 "BALANS-RESULTAAT" : GOTO 1700
220 "VERWIJDERING ARTIKEL" : GOTO 1800
230 "COMPLEET RECORD OP CASSETTE" : GOTO 1900
240 "TYP CIJFER VOOR BEWERKING" : GOTO 2000
250 ON A GOTO 300,500,700,900,1000,1100,1200,1300,1400,1500,1600,1700,1800,2000,2200,2300,2400,2500,2600
260 RUN
270 RESTORE :B=B+1:A$="" : IF B>9 THEN A$=" " : IF B>99 THEN A$=" "
280 " " : GOTO 300
290 " " : GOTO 300
300 " " : GOTO 300
310 " " : GOTO 300
320 " " : GOTO 300
330 " " : GOTO 300
340 " " : GOTO 300
350 " " : GOTO 300
360 " " : GOTO 300
370 " " : GOTO 300
380 " " : GOTO 300
390 " " : GOTO 300
400 " " : GOTO 300
410 " " : GOTO 300
420 " " : GOTO 300
430 " " : GOTO 300
440 " " : GOTO 300
450 " " : GOTO 300
460 " " : GOTO 300
470 " " : GOTO 300
480 " " : GOTO 300
490 " " : GOTO 300
500 " " : GOTO 300
510 " " : GOTO 300
520 " " : GOTO 300
530 " " : GOTO 300
540 " " : GOTO 300
550 " " : GOTO 300
560 " " : GOTO 300
570 " " : GOTO 300
580 " " : GOTO 300
590 " " : GOTO 300
600 " " : GOTO 300
610 " " : GOTO 300
620 " " : GOTO 300
630 " " : GOTO 300
640 " " : GOTO 300
650 " " : GOTO 300
660 " " : GOTO 300
670 " " : GOTO 300
680 " " : GOTO 300
690 " " : GOTO 300
700 " " : GOTO 300
710 " " : GOTO 300
720 " " : GOTO 300
730 " " : GOTO 300
740 " " : GOTO 300
750 " " : GOTO 300
760 " " : GOTO 300
770 " " : GOTO 300
780 " " : GOTO 300
790 " " : GOTO 300
800 " " : GOTO 300
810 " " : GOTO 300
820 " " : GOTO 300
830 " " : GOTO 300
840 " " : GOTO 300
850 " " : GOTO 300
860 " " : GOTO 300
870 " " : GOTO 300
880 " " : GOTO 300
890 " " : GOTO 300
900 " " : GOTO 300
910 " " : GOTO 300
920 " " : GOTO 300
930 " " : GOTO 300
940 " " : GOTO 300
950 " " : GOTO 300
960 " " : GOTO 300
970 " " : GOTO 300
980 " " : GOTO 300
990 " " : GOTO 300
1000 " " : GOTO 300

```

```

1000 " " : GOTO 300
1010 " " : GOTO 300
1020 " " : GOTO 300
1030 " " : GOTO 300
1040 " " : GOTO 300
1050 " " : GOTO 300
1060 " " : GOTO 300
1070 " " : GOTO 300
1080 " " : GOTO 300
1090 " " : GOTO 300
1100 " " : GOTO 300
1110 " " : GOTO 300
1120 " " : GOTO 300
1130 " " : GOTO 300
1140 " " : GOTO 300
1150 " " : GOTO 300
1160 " " : GOTO 300
1170 " " : GOTO 300
1180 " " : GOTO 300
1190 " " : GOTO 300
1200 " " : GOTO 300
1210 " " : GOTO 300
1220 " " : GOTO 300
1230 " " : GOTO 300
1240 " " : GOTO 300
1250 " " : GOTO 300
1260 " " : GOTO 300
1270 " " : GOTO 300
1280 " " : GOTO 300
1290 " " : GOTO 300
1300 " " : GOTO 300
1310 " " : GOTO 300
1320 " " : GOTO 300
1330 " " : GOTO 300
1340 " " : GOTO 300
1350 " " : GOTO 300
1360 " " : GOTO 300
1370 " " : GOTO 300
1380 " " : GOTO 300
1390 " " : GOTO 300
1400 " " : GOTO 300
1410 " " : GOTO 300
1420 " " : GOTO 300
1430 " " : GOTO 300
1440 " " : GOTO 300
1450 " " : GOTO 300
1460 " " : GOTO 300
1470 " " : GOTO 300
1480 " " : GOTO 300
1490 " " : GOTO 300
1500 " " : GOTO 300
1510 " " : GOTO 300
1520 " " : GOTO 300
1530 " " : GOTO 300
1540 " " : GOTO 300
1550 " " : GOTO 300
1560 " " : GOTO 300
1570 " " : GOTO 300
1580 " " : GOTO 300
1590 " " : GOTO 300
1600 " " : GOTO 300
1610 " " : GOTO 300
1620 " " : GOTO 300
1630 " " : GOTO 300
1640 " " : GOTO 300
1650 " " : GOTO 300
1660 " " : GOTO 300
1670 " " : GOTO 300
1680 " " : GOTO 300
1690 " " : GOTO 300
1700 " " : GOTO 300
1710 " " : GOTO 300
1720 " " : GOTO 300
1730 " " : GOTO 300
1740 " " : GOTO 300
1750 " " : GOTO 300
1760 " " : GOTO 300
1770 " " : GOTO 300
1780 " " : GOTO 300
1790 " " : GOTO 300
1800 " " : GOTO 300
1810 " " : GOTO 300
1820 " " : GOTO 300
1830 " " : GOTO 300
1840 " " : GOTO 300
1850 " " : GOTO 300
1860 " " : GOTO 300
1870 " " : GOTO 300
1880 " " : GOTO 300
1890 " " : GOTO 300
1900 " " : GOTO 300
1910 " " : GOTO 300
1920 " " : GOTO 300
1930 " " : GOTO 300
1940 " " : GOTO 300
1950 " " : GOTO 300
1960 " " : GOTO 300
1970 " " : GOTO 300
1980 " " : GOTO 300
1990 " " : GOTO 300
2000 " " : GOTO 300

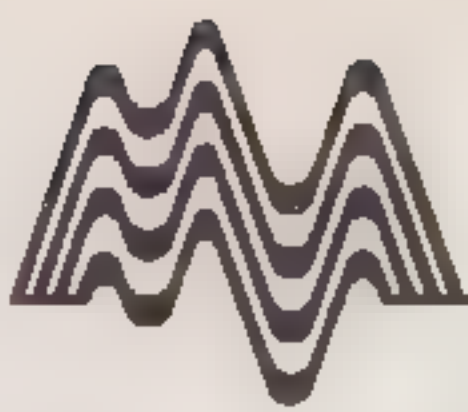
```

```

2000 " " : GOTO 300
2010 " " : GOTO 300
2020 " " : GOTO 300
2030 " " : GOTO 300
2040 " " : GOTO 300
2050 " " : GOTO 300
2060 " " : GOTO 300
2070 " " : GOTO 300
2080 " " : GOTO 300
2090 " " : GOTO 300
2100 " " : GOTO 300
2110 " " : GOTO 300
2120 " " : GOTO 300
2130 " " : GOTO 300
2140 " " : GOTO 300
2150 " " : GOTO 300
2160 " " : GOTO 300
2170 " " : GOTO 300
2180 " " : GOTO 300
2190 " " : GOTO 300
2200 " " : GOTO 300
2210 " " : GOTO 300
2220 " " : GOTO 300
2230 " " : GOTO 300
2240 " " : GOTO 300
2250 " " : GOTO 300
2260 " " : GOTO 300
2270 " " : GOTO 300
2280 " " : GOTO 300
2290 " " : GOTO 300
2300 " " : GOTO 300
2310 " " : GOTO 300
2320 " " : GOTO 300
2330 " " : GOTO 300
2340 " " : GOTO 300
2350 " " : GOTO 300
2360 " " : GOTO 300
2370 " " : GOTO 300
2380 " " : GOTO 300
2390 " " : GOTO 300
2400 " " : GOTO 300
2410 " " : GOTO 300
2420 " " : GOTO 300
2430 " " : GOTO 300
2440 " " : GOTO 300
2450 " " : GOTO 300
2460 " " : GOTO 300
2470 " " : GOTO 300
2480 " " : GOTO 300
2490 " " : GOTO 300
2500 " " : GOTO 300
2510 " " : GOTO 300
2520 " " : GOTO 300
2530 " " : GOTO 300
2540 " " : GOTO 300
2550 " " : GOTO 300
2560 " " : GOTO 300
2570 " " : GOTO 300
2580 " " : GOTO 300
2590 " " : GOTO 300
2600 " " : GOTO 300
2610 " " : GOTO 300
2620 " " : GOTO 300
2630 " " : GOTO 300
2640 " " : GOTO 300
2650 " " : GOTO 300
2660 " " : GOTO 300
2670 " " : GOTO 300
2680 " " : GOTO 300
2690 " " : GOTO 300
2700 " " : GOTO 300
2710 " " : GOTO 300
2720 " " : GOTO 300
2730 " " : GOTO 300
2740 " " : GOTO 300
2750 " " : GOTO 300
2760 " " : GOTO 300
2770 " " : GOTO 300
2780 " " : GOTO 300
2790 " " : GOTO 300
2800 " " : GOTO 300
2810 " " : GOTO 300
2820 " " : GOTO 300
2830 " " : GOTO 300
2840 " " : GOTO 300
2850 " " : GOTO 300
2860 " " : GOTO 300
2870 " " : GOTO 300
2880 " " : GOTO 300
2890 " " : GOTO 300
2900 " " : GOTO 300
2910 " " : GOTO 300
2920 " " : GOTO 300
2930 " " : GOTO 300
2940 " " : GOTO 300
2950 " " : GOTO 300
2960 " " : GOTO 300
2970 " " : GOTO 300
2980 " " : GOTO 300
2990 " " : GOTO 300
3000 " " : GOTO 300

```

Listing 4.



Algemene gebruiksaanwijzing boekhouding en voorraadbeheer (cassetteversie)

Het gebruik van dit programma is eenvoudig en daar hoeft men geen programmeur voor te zijn. Het is handig om eventueel zelf nog extra modules er aan toe te voegen, die bijvoorbeeld een printer sturen. Software is meestal een schoentje op maat. Toch is dit programma universeel uitgewerkt en voor iedereen bruikbaar die in- en verkoop + voorraad wilt bijhouden en ze al of niet in groepen wil rangschikken en berekenen. Het opvragen van deze software (+ DATA) kan gebeuren met LOAD gevolgd door RUN. Zoals u heeft gemerkt bevat listing 4 geen DATA's. Dus overzichten vragen in het begin, heeft geen zin. Een start kan gebeuren met keuze 2 of 7.

Voorbeeld keuze 2 -

Aanvulling winsten nieuw artikel.

Er worden 3 zaken gevraagd:

- artikel?
- aantal ? → Stuks of Kg.....enz.)
- winst ? → Brutowinst per stuk) →

Deze

beiden worden vermenigvuldigd en vormt het feitelijk brutobedrag. Het aantal wordt afgetrokken van de voorraad. Het is een verkoop dus een vermindering van goederen. Deze module is enkel voor nieuwe artikelen. Is dit artikel reeds opgenomen in de boekhouding, dan wordt dit gemeld en moet men een andere keuze nemen. Dit om misverstanden te voorkomen. De module bevat ook een teller en beeldt telkens het vorig, zojuist opgenomen nieuw artikel af, alsmede het totaal bedrag van de reeds ingevoerde artikelen.

Opmerking: het is handig een datum in te voeren.

Dat kan met keuze 2 of 7, voorbeeld:

- artikel ? Boekhouding 1/1/1983
- aantal ? 0
- winst ? 0

Keuze 1 - Aanvulling winsten bestaand artikel (input).

Er worden terug 3 zaken gevraagd.

- artikel ?

Een artikel reeds in de boekhouding, zo niet, dan wordt dit gemeld. Neem de juiste keuze.

- aantal ? en winst ?

Beiden worden met elkaar vermenigvuldigd en bij de oude waarde van

dat artikel opgeteld.

De brutowinst neemt toe. Het aantal: een getal dat van de oude voorraad van dat artikel wordt afgetrokken. Verder is er ook een teller die het laatst ingevoerd artikel te zien geeft met het totaal bedrag van de reeds ingevoerde artikelen.

Keuze 3 - Wijziging winst-bestand (input)

Een module om correcties uit te voeren van uiteraard opgenomen zaken. De 3 items *artikel* - het te wijzigen artikel. *Aantal ?* en *winst ?* - het oude bedrag wordt door deze vermenigvuldiging gewoon veranderd.

Opmerking:

- Enkel de winst ondergaat hier een wijziging!
- De voorraad blijft de oude waarde behouden.
- Als geheugensteuntje wordt een artikelteller + laatst gewijzigd artikel afgebeeld.

Keuze 4 - Keuze overzicht winsten (output).

Een keuze overzicht is heel handig om de gegevens die men wenst selectief af te beelden. Het principe is eenvoudig, het werkt met letter(s). Er wordt 1 item gevraagd.

TYP KEUZE LETTER(S) ? TI

TI - Het programma zoekt het gehele datablok af om artikelen te vinden die met TI beginnen, bijvoorbeeld: tijdschriften, timers, enz... Zo kan natuurlijk ook de gehele naam (max. 22 karakters) worden ingetypt. Het overzicht wordt afgebeeld per schermpagina met een artikelteller. De brutowinst kan men voor ieder artikel aflezen. Per 18 artikelen (schermpagina) kan men 3 kanten uit:

1. Vervolg overzicht
2. Andere keuze
3. Menu

Opmerking: alle 19 bewerkingen gebeuren van en naar het MENU, alle modules staan programmatisch los van elkaar.

Keuze 5 -

Overzicht alle winsten (output).

Typ 5 vanuit het MENU en alle brutowinstbedragen worden met artikelnaam afgebeeld. Op het scherm, een artikelteller (19 artikelen per schermpagina). Keuze voor vervolg of terug naar MENU. In module 5 wordt niets berekend, enkel een gedeeltelijk stuk van de data's komt te voorschijn.

Keuze 6 - Aanvulling uitgaven bestaand artikel.

Zie analoge werking *keuze 1*. Ieder artikel heeft in het datablok 3 afzonderlijke waarden - winst/ - uitgaven/ - voorraad. Hier neemt het uitgavebedrag toe! Het aantal is een getal dat met de oude voorraad wordt bijgeteld.

Keuze 7 - Aanvulling nieuw artikel.

Zie analoge werkwijze, bewerking 2. **Opmerking:** inkoop is vermeerdering van goederen, voorraad positief.

Keuze 8 - Wijziging uitgavenbestand.

Zie *keuze 3*. Enkel de uitgave ondergaat een wijziging.

Keuze 9 - Keuze overzicht uitgaven.

Zie module 4 voor idem werkwijze.

Keuze 10 - Overzicht alle uitgaven.

Zie module 5, idem werkwijze.

Keuze 11 - Wijziging voorraad bestand.

Zie item 3. Er worden 2 zaken gevraagd:

- artikel ?
- aantal ? Dit bedrag wordt de nieuwe voorraad voor dat artikel.

Keuze 12 - Keuze overzicht voorraden.

Zie onderdeel 4.

Keuze 13 - Overzicht alle voorraden.

Analoog zoals *keuze 5*.

Keuze 14 - Keuze overzicht saldo's.

Analoog met *keuze 5*. Het saldo of nettowinst, wordt berekend en afgebeeld op het scherm (brutowinst - uitgaven = saldo).

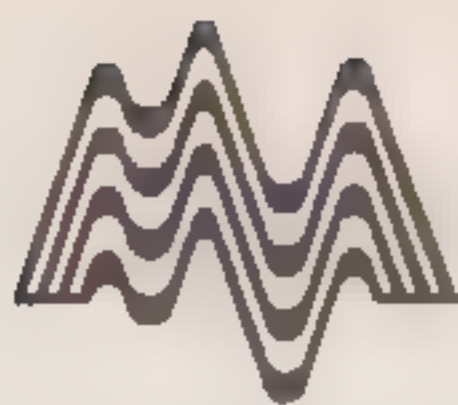
Keuze 15 - Overzicht alle saldo's.

Zie *keuze 5* analoog.

Keuze 16 - Keuze balans - resultaat.

Deze bewerking berekent een heleboel naar uw keuze, in combinatie met de eerste letter(s) zoals in 4. Bepaalde artikelen komen dus in aanmerking. Het programma telt de brutowinst, alle uitgaven en alle voorraden, afzonderlijk op. Op het scherm verkrijgt men 4 resultaten: 3 sommen en 1 aftrekking.

- Totaal winst bedrag (bruto)
- Totaal uitgave bedrag
- Totaal voorraad
- Saldo (nettowinst) → berekent uit (totaal winst bedrag - totaal uitgave bedrag).



Van daar uit kan men terug een keuze: balans-resultaat of menu oproepen.

Keuze 17 - Balans-resultaat.

Op het scherm verschijnen 3 sommen en 1 aftrekking zoals in item 16 van alle data's.

Keuze 18 - Verwijdering artikel.

Voor het laatste item, waar enkel het artikel hoeft te worden ingetypt voor het verwijderen uit het bestand. Op het scherm: artikelteller samen met het zojuist verwijderde artikel.

Opmerking:

- Artikelen, die niet belangrijk zijn, kan men beter verwijderen wanneer het geheugen krap wordt.
- Een 48 KRAM systeem, goed voor ruim 1000 artikelen.
- Hoe meer artikelen, hoe trager de verwerking!

Keuze 19 - Compleet record op cassette.

Men neemt de bestand cassette en spoelt deze naar opname positie. Druk **RETURN** voor opname 1. Op het scherm is dan een opnameteller te zien. Dan hoort men de typische 2 buzzers (opname). Wanneer de opname is voltooid, zou het een goede gewoonte zijn om nog eens een opname (2) te maken, om zeldzame "errors" te vermijden.

Opmerking: opname hoeft men niet altijd op het einde van een bestandsverwerking te geschieden. Men kan immers steeds terug naar het hoofdmenu.

Tot zover de beschrijving van een stuk bruikbare programmatuur. Op dezelfde manier is het mogelijk software te schrijven voor tekstverwerking (datablok is dan het uit te printen verslag), klant- of adressenbestand. Er wordt met veel lof over de ATARI computers gesproken en naast uitgebreide spelprogramma's is hier ook met zakelijke software zeer goed op te werken.

PAL IN 24-PINS BEHUIZING

National Semiconductor Corp. heeft een serie Programmable Array Logic geïntroduceerd in 24-pins behuizing. Deze nieuwe serie-24 is een uitbreiding van National's serie-20, door twee inputs en twee outputs hieraan toe te voegen, waardoor complexere functies binnen een 24-pins behuizing mogelijk zijn. Behalve meer logische functies per chip, beschikt men door de 24-pins behuizing over vaak gebruikte functies, welke tot nu toe niet beschikbaar zijn in 20-pins behuizing, zoals: *8-bit parallel in- en out-tellers; 8-bit parallel in- en out-schuifregisters; 16-line-to-1-line multiplexers; dual 8-line-to-1-line multiplexers; quad 4-line-to-1-line multiplexers.*

Deze serie-24 geeft de systeemtechnici de mogelijkheid om een chip op maat te ontwerpen door smeltbare verbindingen op te blazen om zo doende AND of OR poorten te creëren voor zijn benodigde logische functies. Bovendien worden de veel tijd vergende printontwerpen voor de complexe verbindingen tussen de diverse logische bouwstenen van de print verplaatst naar het silicon waar dit — tijdens het testen van een prototype of productie — eenvoudig kan worden gemodificeerd.

Alle chips uit de PAL-groep kunnen worden geprogrammeerd met een conventionele PROM-programmer.

Als eenmaal de PAL is geprogrammeerd en getest, kunnen twee smeltbare verbindingen worden opgeblazen, waardoor het voor derden moeilijk wordt om de PAL te kopiëren. De PAL-groep maakt gebruik van zowel Schottky TTL, alsmede bipolaire PROM smeltbare verbindingen-technologie. Hierdoor kan de gebruiker programmeerbare logica toepassen in plaats van de conventionele SSI/MSI-poorten en flip-flops en tevens het aantal logische bouwstenen reduceren. De serie-24 bestaat uit PAL 20L10 een gecombineerde logische eenheid en de DMPAL20X10, DMPAL20X8 en DMPAL20X4 sequentiële logische eenheden. Elke van deze medium PAL-eenheden kunnen 5 tot 15 chips van standaard SSI/MSI logica vervangen. Informeer voor meer informatie bij:

FABULEC, divisie van MCA-TRONIX.
Tel. 015 - 145579.

PROGRAMMABLE 4-BIT TERMINATOR

Om te voorkomen dat ingangen van logische schakelingen gaan zweven, moet men pull-up of pull-down weerstanden gebruiken. Vooral bij systemen met een data of controlbus is dit van belang. Het toepassen van deze weerstanden gaat echter gepaard met een toename van het stroomverbruik. Vooral in CMOS-applicaties werkt dit vermogensverlies nadelig in op het totaalvermogen en RCA heeft dan ook een schakeling ontworpen om dit probleem te ondervangen.

Werking: De CD40117 bestaat uit twee in serie geschakelde inverters A en B, die de functie van pull-up of pull-down weerstand vervullen naar gelang het controle signaal dat u aanbiedt (**figuur 1**). Men verkrijgt hierdoor een gedefinieerde uitgang zonder toepassing van vermogen verslindende weerstanden.

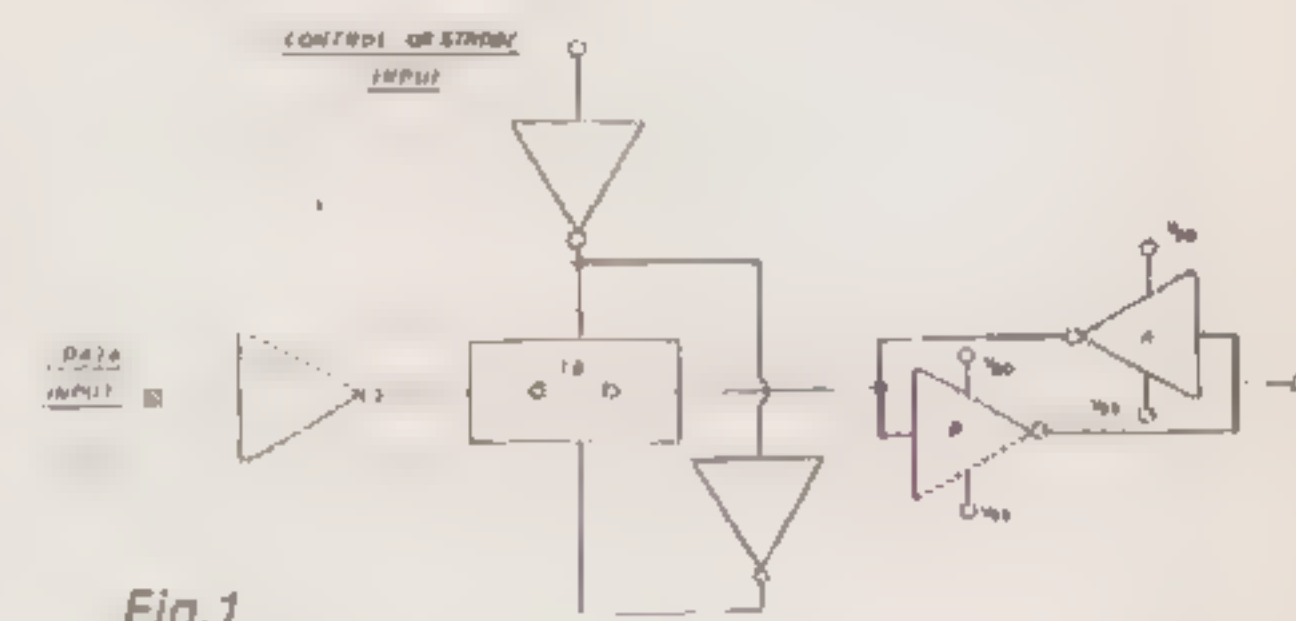


Fig.1

Toepassing: Bij een applicatie met een 8-bits databus, waarvan in **figuur 2** één lijn is weergegeven, zou de toepassing van 22k weerstanden een stroom kunnen vragen van 1,76 mA. Door toepassing van de CD40117 wordt dit echter gereduceerd tot 0,08 uA. De CD40117 kan tevens worden gebruikt als latch schakeling.

VEKANO - Postbus 6115,
5600 HC Eindhoven, tel. 040-810975.

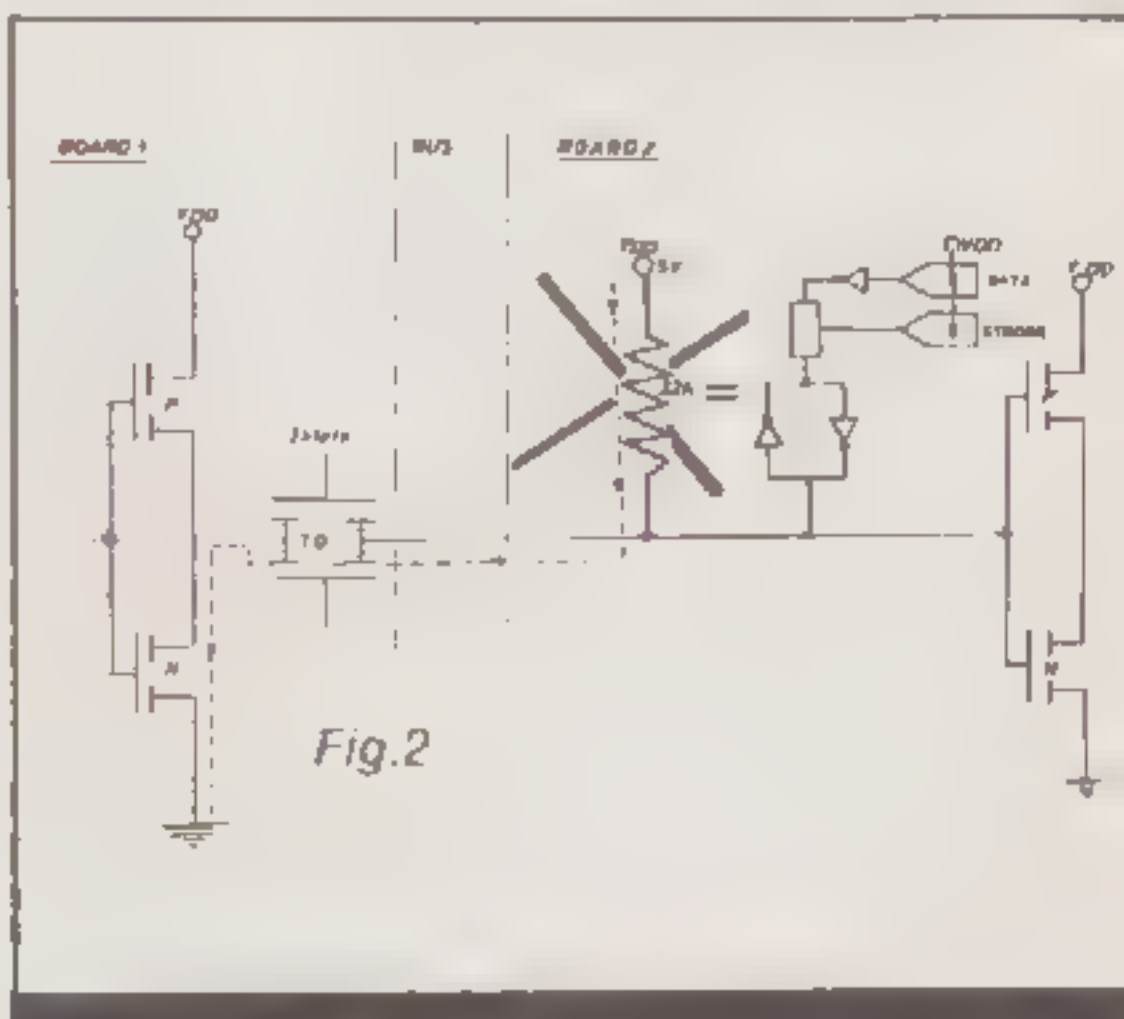
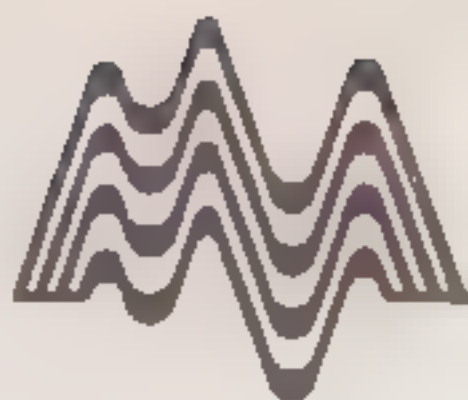


Fig.2



door: J. Blokland,
PTT Telecommunicatie,
's Gravenhage.

Viditel-techniek,
deel 1

De werking van een Viditel-terminal

Viditel, het Videotex-systeem van de PTT voor communicatie en informatie via telefoon en TV, is een betrekkelijk jonge ontwikkeling.

Het systeem is bedoeld om aan abonnees een grote hoeveelheid informatie ter beschikking te stellen en om een zeer snel communicatiemiddel te bieden.

In dit eerste deel over de Viditel-techniek, wordt de globale werking van een Viditel-terminal uitgelegd.

We zullen u een indruk geven hoe de informatie, die in een databank ligt opgeslagen, via de telefoonlijn bij een abonnee thuis op het TV-scherm zichtbaar wordt gemaakt.

Alvorens hierop in te gaan wordt eerst een overzicht gegeven van de opbouw van het Viditel-systeem.

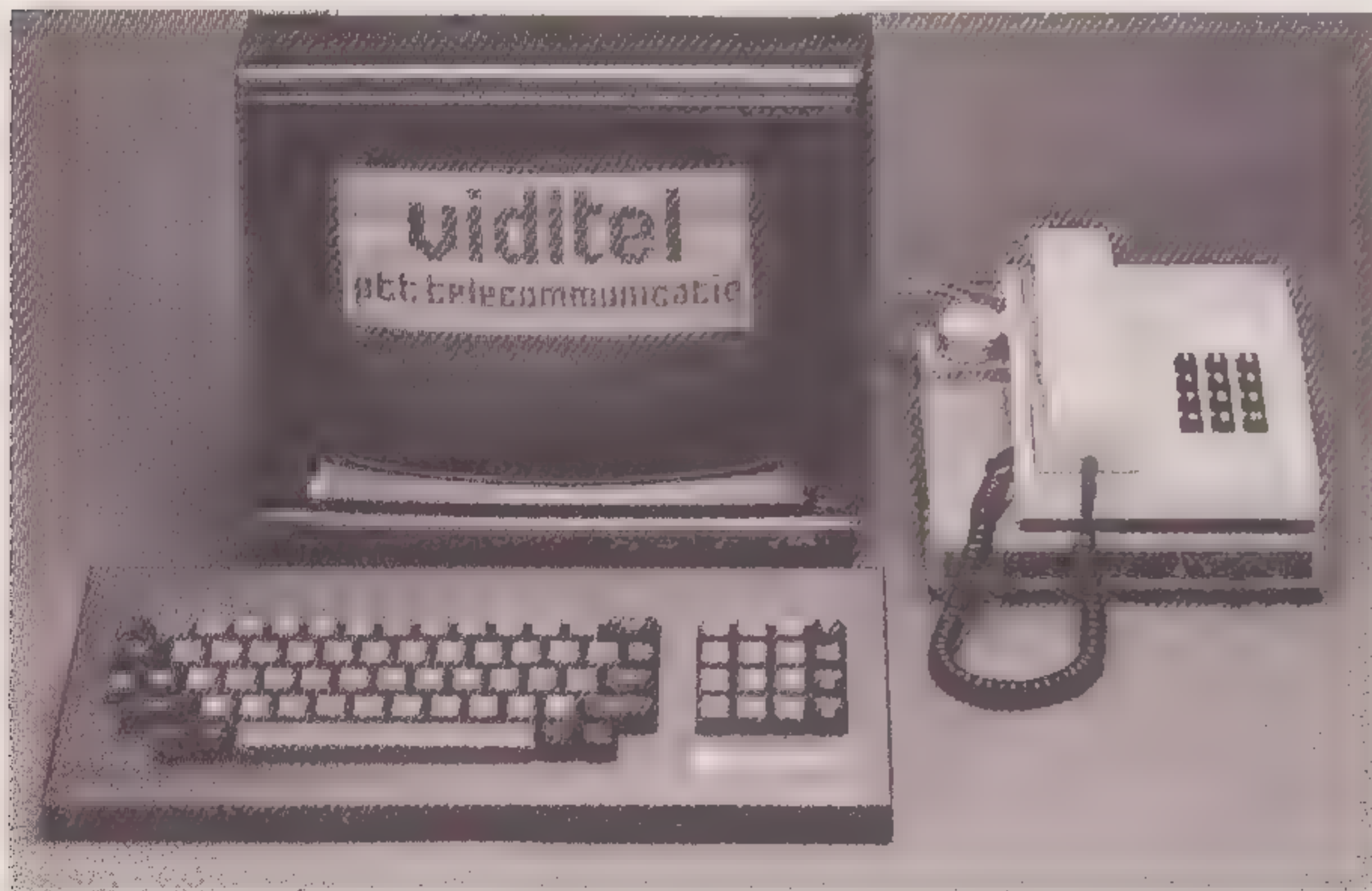
Om van Viditel gebruik te kunnen maken, heeft een Viditel-abonnee slechts een telefoonaansluiting nodig en een TV-toestel voorzien van een **Viditel-decoder**. In plaats van een TV-toestel kan ook een Viditel-monitor worden gebruikt, naar behoefte uitgerust met een numeriek of een alfa-numeriek toetsenbord. De Viditel-databank brengt 24 uur per

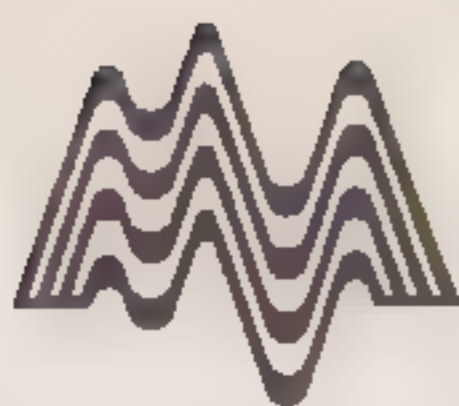
dag een vrijwel onbeperkte hoeveelheid informatie binnen ieders bereik. Informatie over scholing en opleiding, reizen, huishoudelijke zaken, subsidies, beurskoersen, vacatures, goederenmarkten, uitgaan, export, sociale wetgeving, belastingregelingen, enz. enz.. Enkele honderden bedrijven, instellingen, overheidsinstellingen en ministeries verstrekken de

informatie. Ze worden dan ook "**informatieleveranciers**" genoemd. Maar Viditel biedt meer. Met Viditel kan men tussen abonnees en informatieleveranciers onderling op elektronische wijze berichten uitwisselen, bestellingen doen, antwoord geven op vragen, enz. enz..

Het Viditel-systeem

Een belangrijk onderdeel van het Viditel-systeem is de **databank**. Een databank is een elektronisch geheugen met een **computer** als besturings-eenheid. Een Viditel-databank moet met een groot aantal toegangspoor-ten aan het **openbare telefoonnet** gekoppeld kunnen worden. Het systeem kan worden uitgebreid door meerdere databanken onderling te koppelen. Medio 1981 werd in Amsterdam een tweede Viditel-databank in dienst gesteld. De koppeling met het Viditel-Centrum in Den Haag is gerealiseerd met behulp van twee 4-draads dataverbindingen. Beide centra kunnen ca. 200 abonnees tegelijkertijd toegang verlenen tot de informatie die in het geheugen ligt





opgeslagen. De hoeveelheid informatie die kan worden opgeslagen is vrijwel onbeperkt. Vanaf elke aansluiting op het telefoonnet kan, door het kiezen van een telefoonnummer, een verbinding met een databank worden gemaakt. Bij die aansluiting dient een **TV-toestel** met **Viditel-decoder** en **modem** aanwezig te zijn. Het zijn deze drie onderdelen van het Viditel-systeem waarop in deze serie uitgebreid zal worden ingegaan.

In **figuur 1** ziet men de systeemdelen in blokschema.

Niet alleen het opvragen van informatie, maar ook het invoeren van informatie naar de databank gaat via de telefoon. Informatieleveranciers kunnen hun informatie alleen maar via het Haagse Viditel-Centrum aanbieden. De reden hiervan is dat het Viditel-Centrum Amsterdam uitsluitend een **Viditel-Opvraag-Centrum** is en het Viditel-Centrum in Den Haag een combinatie is van een **Viditel-Opvraag-Centrum** en een **Viditel-Invoer-Centrum**. Een van de jongste ontwikkelingen is het koppelen van externe computers aan de Viditel-centra. Onder externe computers worden computersystemen verstaan die beheerd worden door particulieren en bedrijven, maar via de Viditel-centra toegankelijk zijn voor Viditel-abonnees. De waarde van **Vidipoort**, zoals het koppelen van externe computers wordt genoemd, ligt in de toevoeging van een aantal extra mogelijkheden die in de normale Viditel niet mogelijk zijn.

Om er een paar te noemen:

- het bankieren vanuit de huiskamer (giro/bankoverschrijvingen, enz.)
- het bestellen van artikelen (waarbij u gelijk wordt gewaarschuwd als het artikel niet meer in voorraad is of een wijziging heeft ondergaan e.d.)
- het reserveren van reizen
- het laten uitvoeren van berekeningen (bv. de maandelijkse hypotheeklasten bij aanschaf van een huis, o.i.d.)
- het opvragen van encyclopedische gegevens
- het toegankelijk maken van gegevensdatabanken die qua aard en/of omvang niet geschikt zijn om in de Viditel-gegevensstructuur onder te brengen (b.v. 008 of postcodebestand).

Het zal duidelijk zijn dat deze toepassingen alleen dan mogelijk zijn wanneer dit door de informatieleverancier

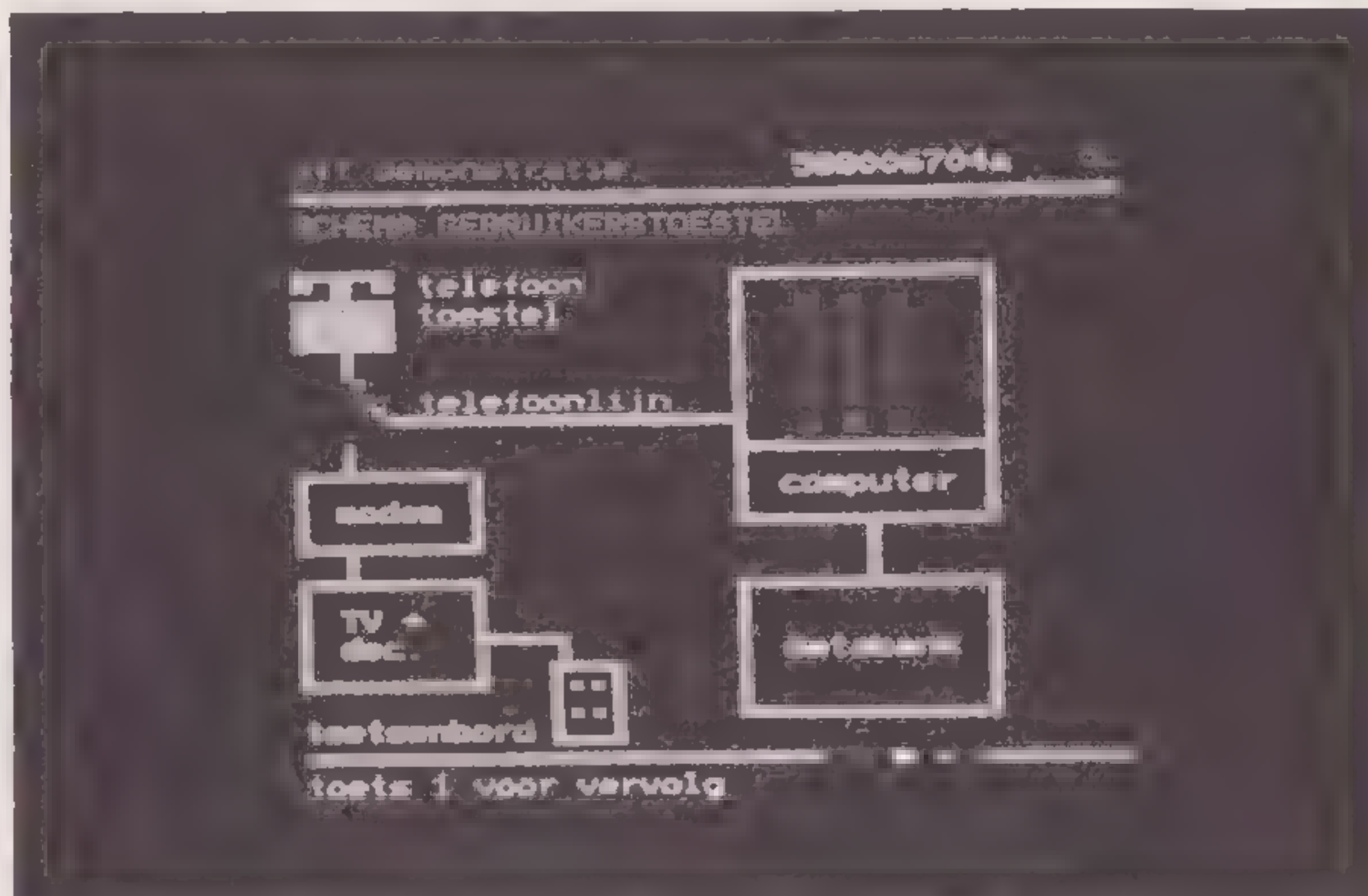


Fig.1. De systeemdelen in blokschema.

wordt aangeboden. De koppeling van externe computers met de Viditel-centra is tot dusver gerealiseerd via het **datanet 1**. In **figuur 2** is een overzicht gegeven van het Viditel-systeem volgens de situatie van begin 1983.

De Viditel-terminal

Binnen de computertechniek vallen de terminals onder het hoofdstuk "randapparatuur". Het **doel** van randapparatuur in het algemeen is:

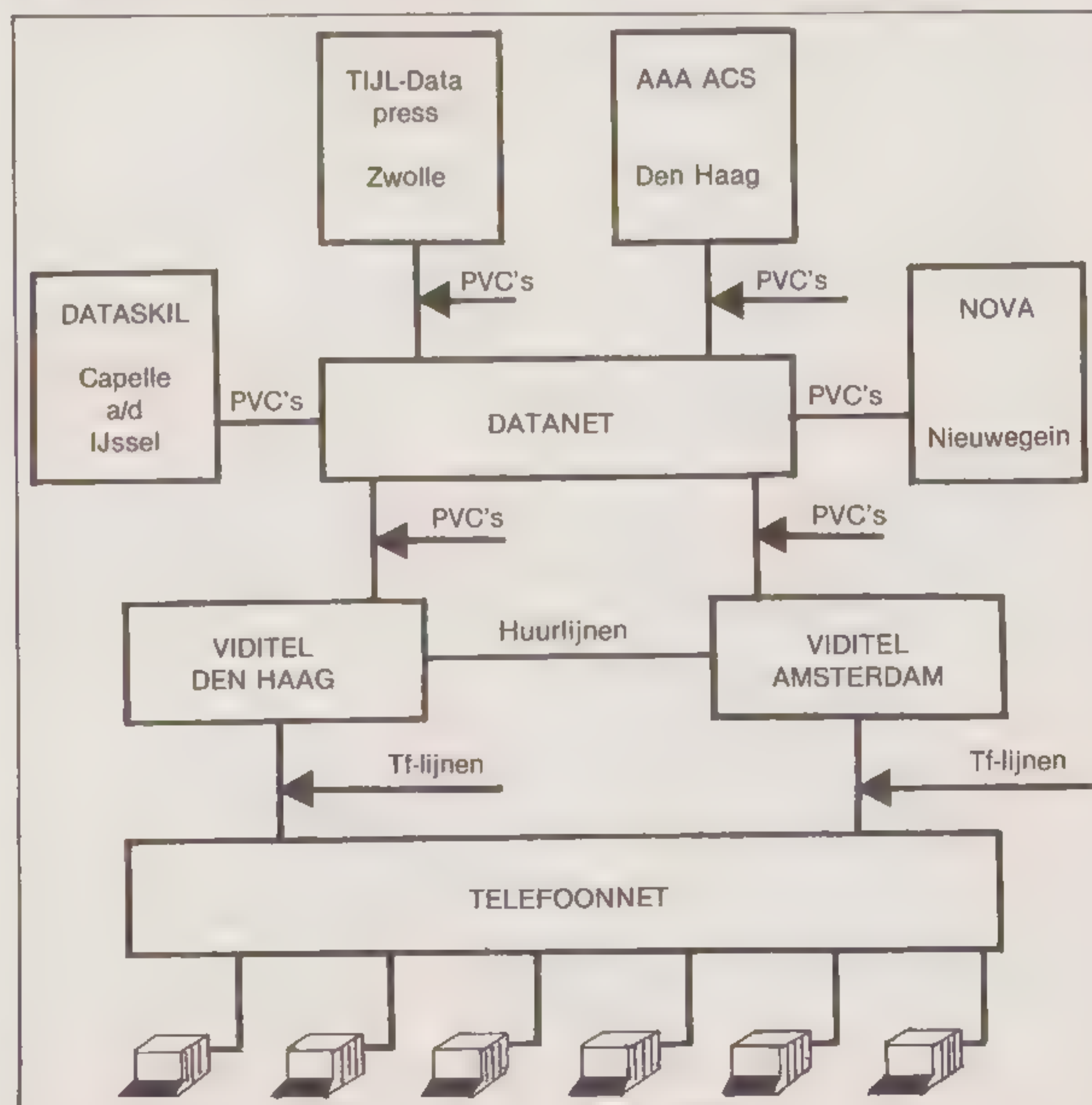
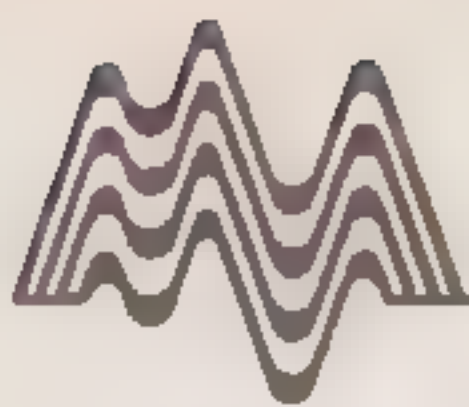


Fig.2. De Viditel-infrastructuur.



a. informatie van de mens naar de computer brengen (opdrachten, programma's, e.d.);

b. Informatie van de computer naar de mens brengen (resultaten, opgevraagde gegevens e.d.).

Randapparatuur kan, zoals uit bovenstaande blijkt, worden onderverdeeld in de volgende groepen:

a. apparatuur die uitsluitend geschikt is voor het overbrengen van informatie van de mens naar de computer (o.a. ponsbandlezers en kaartlezers);

b. Apparatuur die uitsluitend geschikt is voor het overbrengen van informatie van de computer naar de mens (o.a. regeldrukkers en ponsers);

c. Apparatuur die geschikt is voor informatie overdracht van zowel de onder punt a als onder punt b genoemde richting (o.a. terminals).

Terminals kunnen op hun beurt weer worden onderverdeeld in:

a printende terminals (z.g. "hard-copy terminals");

b Beeldscherm terminals.

Het zal voor ieder duidelijk zijn dat de Viditel-terminals onder deze laatste categorie vallen.

TV-raster-scan

Omdat de meeste Viditel-terminals tevens geschikt moeten zijn voor normale TV- en Teletext-ontvangst, wordt bij Viditel gebruik gemaakt van een beeldscherm van het TV-raster-scan type. **Figuur 3** laat het principe van de hiervoor benodigde weergavebuis zien. In deze weergavebuis wordt gebruik gemaakt van het luminescentie-effect om elektronische energie om te zetten in licht-energie. Dit effect berust op de over-

gang van elektronen tussen verschillende toegelaten energieniveaus in vaste stoffen. De benodigde lichtbron moet een niet geringe hoeveelheid lichtenergie kunnen opbrengen omdat het beeldscherm ook bij aanzienlijke omgevingsverlichting goed afleesbaar moet zijn. Bovendien is een grote aftastsnelheid vereist en moet de lichtbron in een hoog tempo in lichtopbrengst kunnen variëren (*modulatiefrequentie*). Op de plaats waar de elektronenbundel het scherm raakt, treedt het luminescentie-effect op, waardoor het scherm ter plaatse oplicht. Bij het TV-raster volgens CCIR-norm is het beeldscherm verdeeld in een raster van 625 horizontale lijnen (*aftastlijnen*) waarvan 312,5 oneven en 312,5 even lijnen. Gedurende 1/50 sec. worden de oneven lijnen afgetast en gedurende de daaropvolgende 1/50 sec. worden de even lijnen afgetast, zodat het totale TV-beeld in 1/25 sec. op het beeldscherm wordt gebracht. Omdat de even lijnen tussen de oneven lijnen worden geschreven, wordt deze methode *geïnterlinieerde aftasting* genoemd. **Figuur 4** toont het traject dat door de elektronenbundel op het beeldscherm wordt gevolgd. De elektronenbundel waarmee geschreven wordt, wordt langs een horizontale lijn over het scherm bewogen. Hierna

wordt de aftastperiode een plaats in verticale richting omlaag gebracht en wordt de volgende lijn geschreven enz. In de praktijk gaan ca. 20% van de 625 beeldlijnen "verloren" tijdens synchronisatie-impulsen, zodat effectief ca. 500 beeldlijnen overblijven.

Beeldopbouw

Denkbeeldig kan het beeldscherm worden gevuld met een blokjespatroon, waarvan elk blokje één beeldlijnafstand als hoogte en breedte heeft. Omdat de beeldbreedte $4/3 \times$ de beeldhoogte is, bevat dit beeld:

$$(500)^2 \cdot 4/3 = 333.333 = 0,33 \cdot 10^6 \text{ blokjes.}$$

Het modulerend signaal van een dergelijk beeld is een blok golf, die benaderd kan worden door een sinus van dezelfde frequentie.

Deze frequentie is dus

$$25 \cdot 0,33 \cdot 10^6 \text{ Hz} = \text{ca. } 8 \text{ MHz.}$$

In de praktijk neemt men genoeg met een iets kleiner oplossend vermogen, overeenkomend met een hoogste modulatiefrequentie van 5 MHz. Dit laatste betekent dat bij normale TV-beelden de beeldpunten $8/5 \times$ breder dan hoog zijn. De voor één lijnaftasting benodigde tijd bedraagt $1/(25 \cdot 625) \text{ sec.} = 64 \mu\text{sec.}$ Practisch is ca. $11 \mu\text{sec.}$ nodig voor de lijnterugslag zodat $53 \mu\text{sec.}$ overblijft voor informatie. De lijnfrequentie bedraagt $25 \cdot 625 \text{ Hz} = 15625 \text{ Hz.}$ Voor een normaal TV-raster geldt dat van de 312,5 lijnen er 290 video informatie kunnen bevatten. Bij de weergave van een TV-beeld blijkt een deel van dit beeld (± 10 à 15%) boven en onder het beeldscherm te vallen als gevolg van toleranties in de instelling van de TV-ontvanger. Dit betekent dat slechts gerekend mag worden op 85% van $290 = 246$ lijnen voor de werkelijke informatie.

Matrix principe

Bij Viditel en Teletext worden de karakters opgebouwd uit punten van een punt-matrix. Aanvankelijk is uitgegaan van een 5×7 matrix. Om echter ook de "staartjes" van de alfanumerieke tekens, zoals bij de letters j en g, te kunnen weergeven is de punt-matrix vergroot tot 5×9 . Omdat er ook nog een scheiding moet

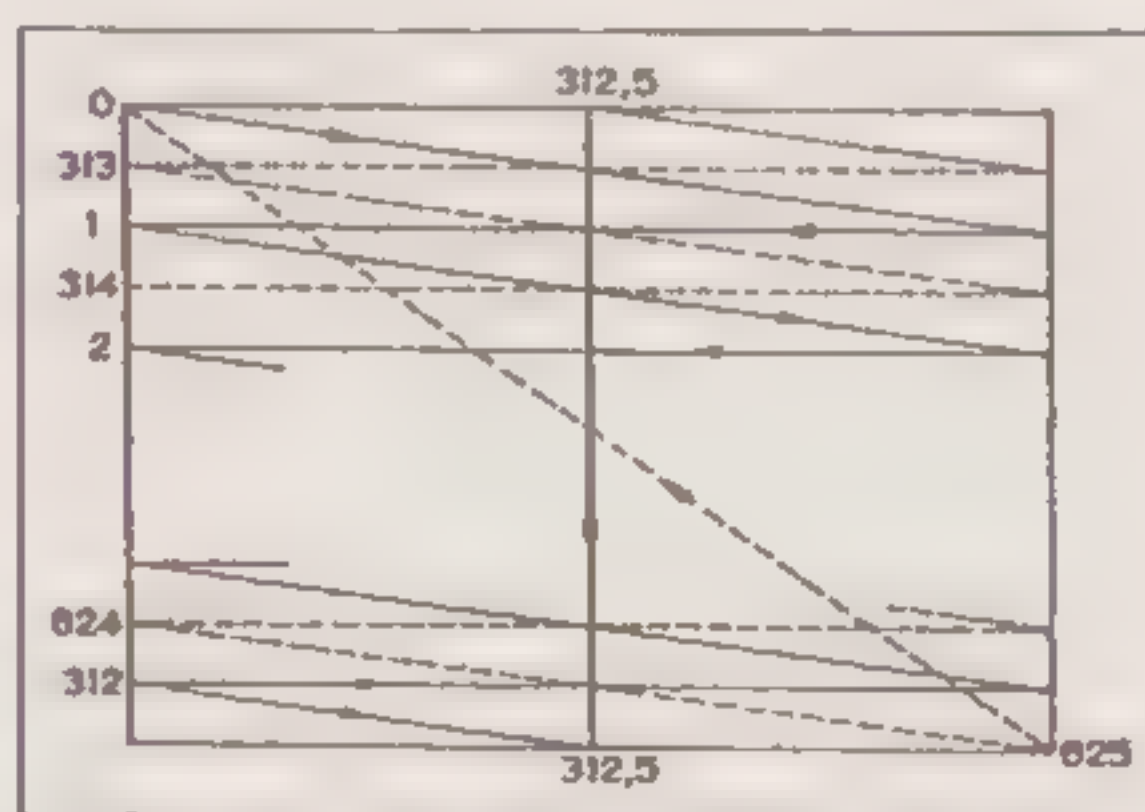


Fig.4. Principe TV-rasterscanning.

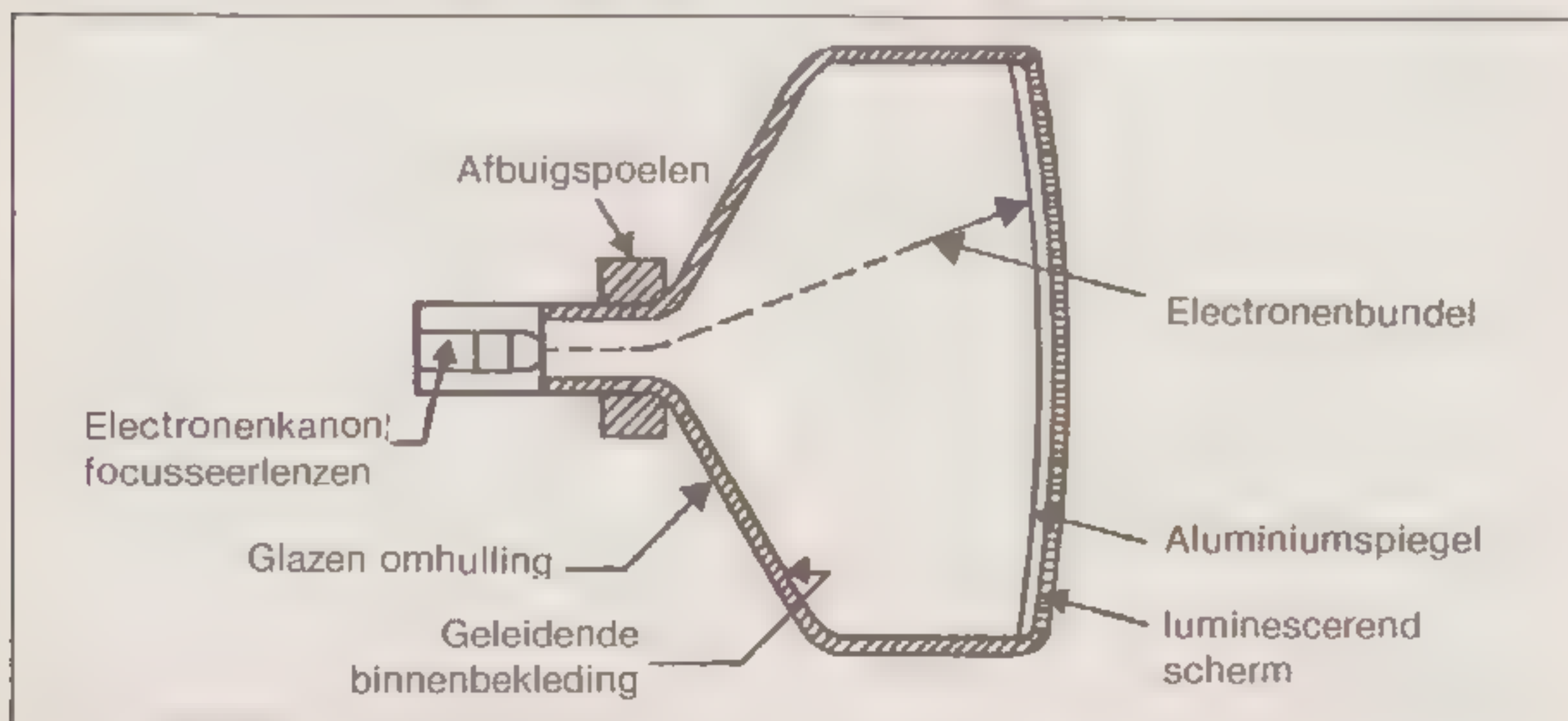
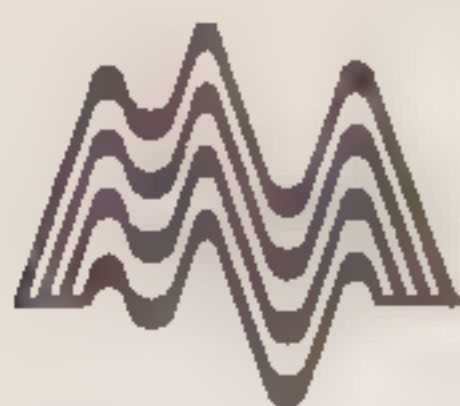


Fig.3. Algemene opbouw van de weergavebuis.



zijn tussen de alfanumerieke tekens en de regels onderling is het noodzakelijk voor elk teken een punt-matrix van 6×10 punten te reserveren. In **figuur 5** ziet u een voorbeeld.

De hoogte van de punten uit de punt-matrix wordt bepaald door de dikte van de beeldlijnen. Uit het voorgaande volgt dat per regel 10 beeldlijnen nodig zijn. Al eerder in dit artikel is aangetoond dat slechts 246 beeldlijnen beschikbaar zijn. Dit betekent dus dat maximaal 24 regels benut kunnen worden voor informatie.

De breedte van de punten uit de punt-matrix wordt bepaald door de frequentie waarmee de elektronenbundel aan- en uitgeschakeld wordt. Voor Viditel en Teletext is afgesproken dat er 40 karakters op één regel gaan. Dit betekent dat het effectieve deel van elke beeldlijn in $6 \times 40 = 240$ punten moet kunnen worden gehakt. De frequentie waarmee de elektronenbundel aan- en uitgeschakeld moet kunnen worden is:

$$240 \cdot 15625 \text{ Hz} = \text{ca. } 3,75 \text{ MHz.}$$

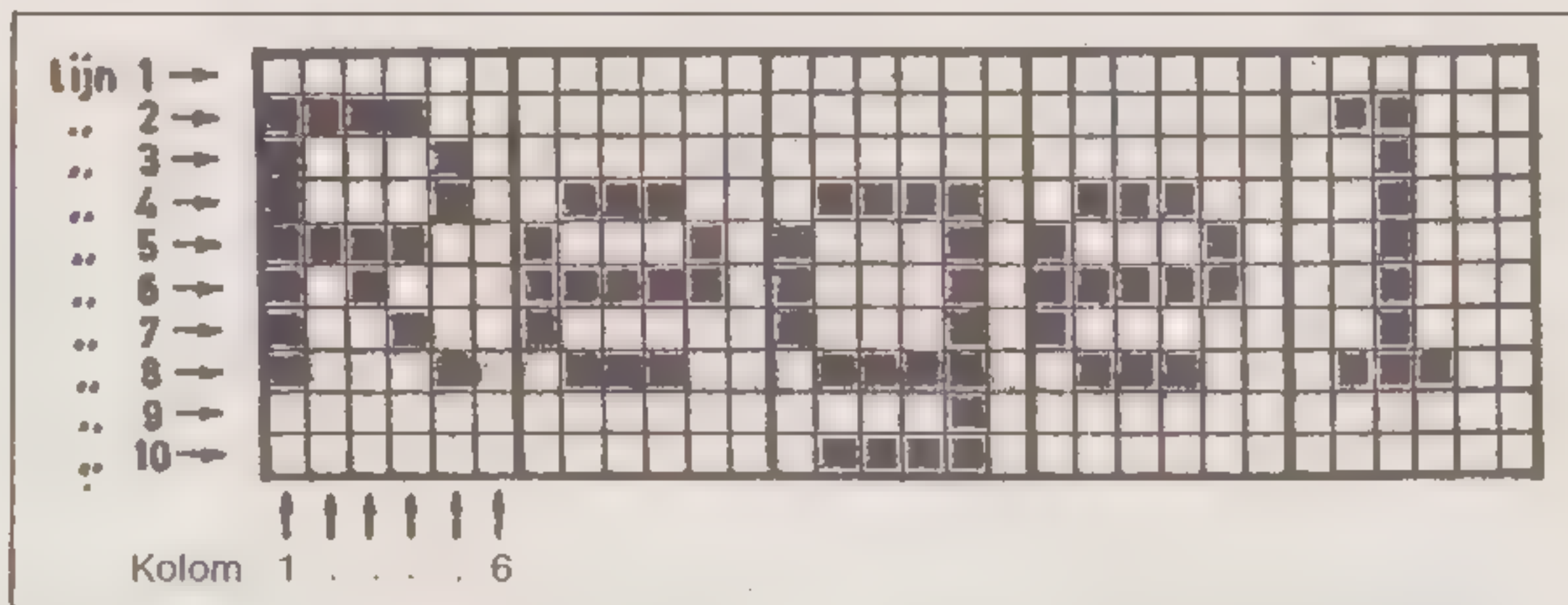


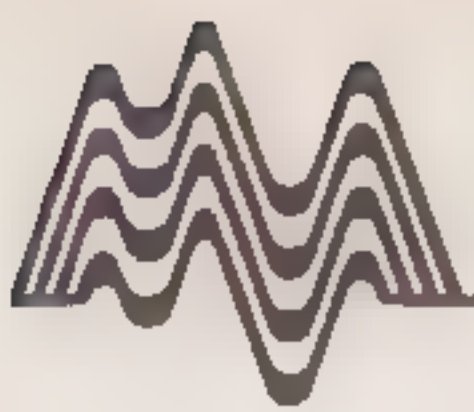
Fig.5. Alfanumerieke tekens in 6×10 punt-matrix.

Volledigheidshalve dient te worden vermeld dat zowel de even als de oneven lijnen dezelfde informatie voeren zodat elk teken eigenlijk uit 20 lijnen bestaat. Elke regel kan 40 tekens bevatten, zodat een Viditel- of Teletext-beeld uit max. $24 \times 40 = 960$ tekens kan bestaan. Het zal duidelijk zijn dat bij Viditel niet het maximaal haalbare oplossend vermogen wordt benut. In verticale richting wordt de helft van het maximale ge-

haald (even en oneven lijnen dezelfde informatie) en in horizontale richting is het verschil 3,75 MHz bij Viditel en Teletext, tegen maximaal 5 MHz bij normale TV-beelden.

Tot zover het eerste deel. Volgende maand zullen wij het hebben over de informatie zoals die in gecodeerde vorm de terminal binnenkomt en wordt verwerkt tot de bekende tekens op het beeldscherm.





door: A.J. Harkema,
Hillegom.

Een "informatica-project"
voor gehandicapten

Dovenbabyfoon

Het is leuk, als je iemand kunt helpen! Als je ook eens iemand wilt helpen, iemand zoals in mijn geval, is het prettig te weten hoe. Vandaar deze publicatie. Toen een vriend mij vroeg of ik kennissen van hem, die getrouwd en beiden doof waren, wilde helpen met een soort babyfoon, aarzelde ik niet en toog aan de klus. In dit artikel het resultaat daarvan, wat bij die mensen bewezen heeft goed te werken. Hun dochttertje is een 'dot' en heeft goede oren. Voor de tweede, die intussen op komst is, is de schakeling waarschijnlijk niet nodig!

De schakeling in fig. 1 en 2, is waar het hier natuurlijk om gaat en daarom maar rap van start.

hebben een hoge versterking nodig en dus zo identiek mogelijke weerstanden. Gebruiken we de normale

is natuurlijk het onderdrukken van gemeenschappelijke ingangsspanningen en dat gaat het simpelste met

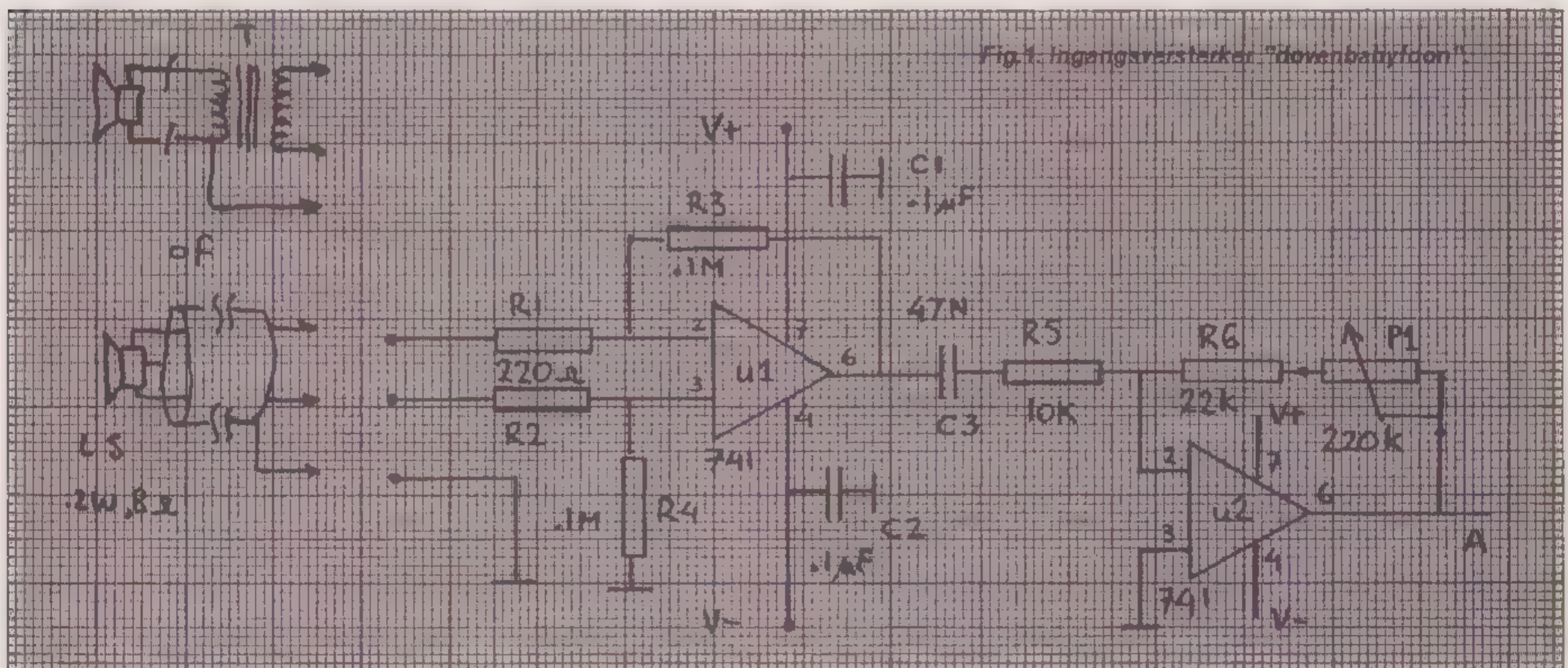


Fig. 1. Ingangsversterker "dovenbabyfoon"

In **figuur 1** vindt men de ingangsversterker. Deze is opgebouwd met u1 en u2. U1 is geschakeld als brugversterker: als $R1 = R2$ en $R3 = R4$, dan versterkt u1 het verschil tussen de + en - ingang en wel met de verhouding $-R3/R1$. Gemeenschappelijke ingangsspanning (b.v. brom) wordt niet versterkt, als bovengenoemde weerstanden maar genoeg aan elkaar gelijk zijn. En daar hebben we al meteen een probleem. We

5% weerstanden, dan kunnen we in het slechtste geval een versterkingsonderdrukkingsfactor van 20 verwachten voor gemeenschappelijke ingangsspanning en dat is veel te weinig. Gebruiken we nauwkeurige 1% weerstanden, dan wordt de onderdrukkingsfactor minimaal 100. Met een versterking van ca. 500 versterken we de 'brom' dan nog altijd ongeveer 5 keer en dat is nog te veel. De beste oplossing van het probleem

behulp van een kleine trafo. Een oude luidsprekertrafo uit een miniaturradio is prima geschikt. Zelf heb ik de weerstanden R1 t/m R4 geselecteerd en gebruik gemaakt van afgeschermd draad. Vooral bij grotere afstanden wordt dat duur, omdat afgeschermd draad beduidend duurder is dan gewoon tweedraads-snoer. Als microfoon werd een kleine luidspreker toegepast (0.2W, 8 ohm). Gebruikt men de trafo, dan behoeft men niet

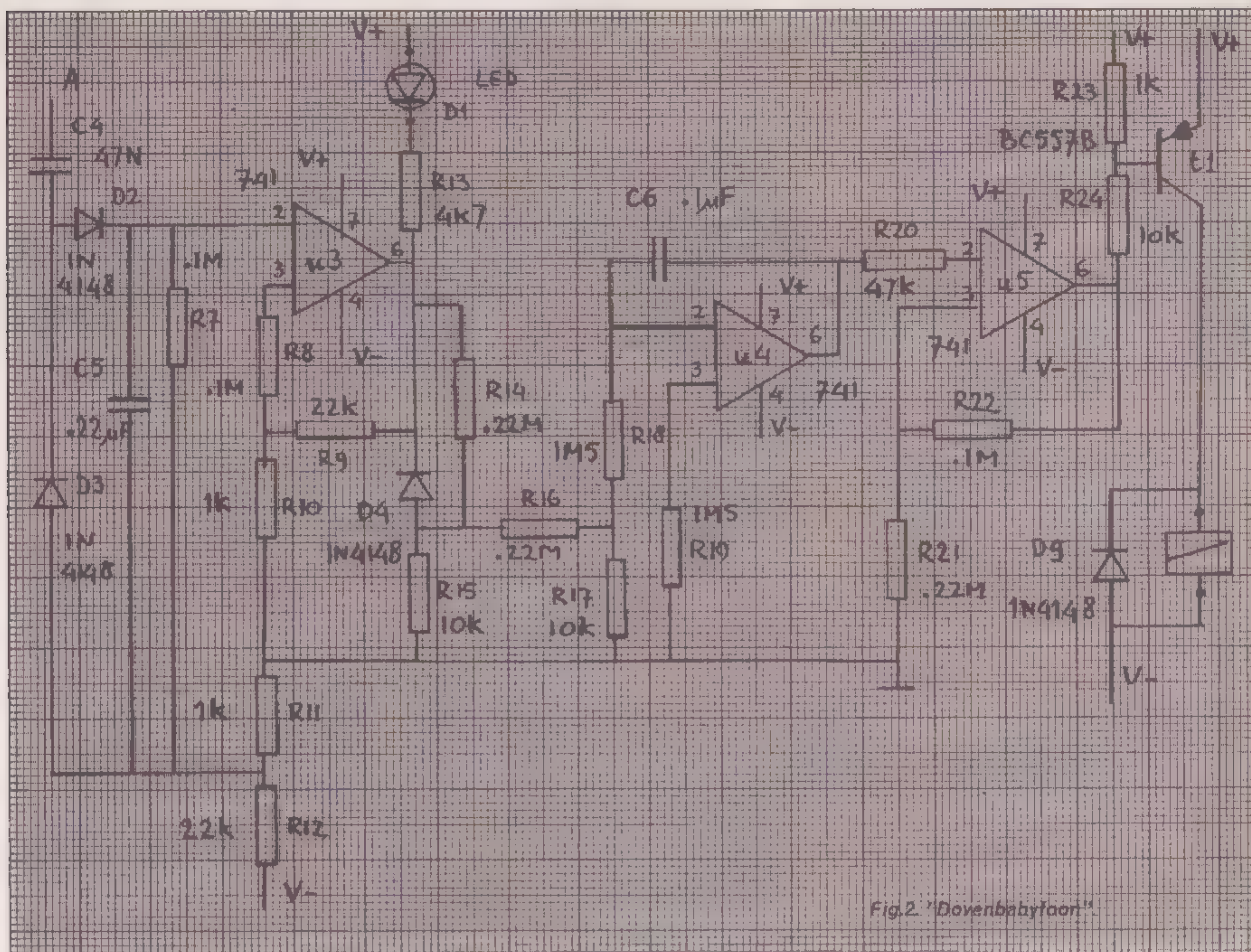
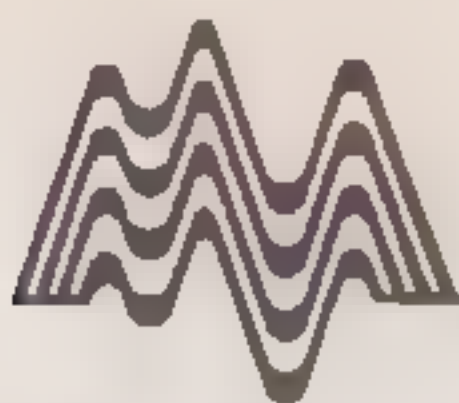


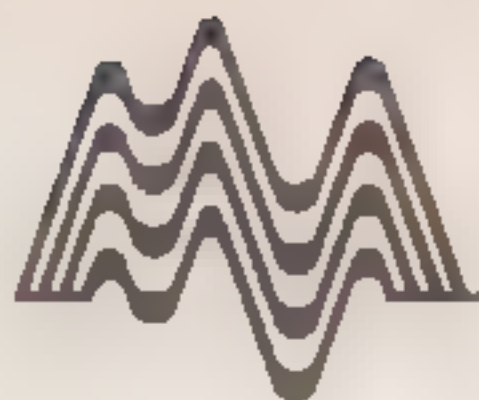
Fig.2. "Dovenbabyfoon"

kritisch te zijn met die weerstanden: de verhouding $R3/R1$ kan zelfs verminderd worden, als de trafo spanningsversterking bezit. De verhouding moet waarschijnlijk ook anders worden als men een echte microfoon toepast.

De tweede versterker (u2) maakt gevoeligheidsregeling mogelijk. Potmeter P1 geeft een relatieve gevoeligheid van ca. 1 op 10, zodat in de meeste gevallen wel een optimale instelling kan worden verkregen. Door P1 in de terugkoppelweg van u2 op te nemen, zoals ik heb gedaan, is het niet mogelijk de babyfoon geheel af te zetten en niets meer kan registreren. Het versterkte signaal bij "A" komt in **figuur 2** weer bij "A" binnen. Door middel van D2, D3, C4 en C5 wordt het signaal gelijkgericht en afgevlakt. R7 zorgt ervoor dat C5 ontladert bij afwezigheid van geluid. U3 is geschakeld als 'Schmitt trigger' en houdt C5 in de gaten. Komt diens spanning boven een bepaalde drempel,

die met R9 en R10 is ingesteld op een fractie van de uitgangsspanning van u3, dan klappt u3 om en komt die uitgangsspanning in de buurt van V_- en LED D1 gaat dan branden, ten teken dat er gehuild wordt. Om ervoor te zorgen, dat u3 ook weer in de rusttoestand kan terugkeren, is de andere kant van C5 aan een iets negatieve spanning gelegd. Het is niet toevallig, dat R12 en R11 gelijk zijn aan resp. R9 en R10. Hiermee wordt bereikt, dat als C5 'leeg' is, de netto aangeboden spanning op pinnen 2 en 3 van u3 negatief is, zodat u3 terugkeert in de rusttoestand. De uitgangsspanning van de gebruikte opamp (741) kan namelijk nooit V_- bereiken. Dat geldt trouwens voor de meeste opamps. U4 is geschakeld als integrator. Deze integreert dus een hoeveelheid gehuil van de baby. Het grootste voordeel hiervan is, dat er pas alarm wordt geslagen, als het een 'echte' huilpartij blijkt te zijn en niet wordt gealar-

meerd, als het een klein huilbuitje is, waarna het kindje meestal direct weer doorslaapt en 'ordeverstoring', door de moeder misschien wel de bekende achterdeur, uit was geweest. Een ander voordeel is, dat ook niet wordt gealarmeerd als andere 'huisgeluiden' of verkeerslawaaai de 'kinderkamer-rust' verstoren, tenzij natuurlijk daardoor de baby aanslaat..... Een nadeel is, dat de babyfoon niet direct alarm slaat. Er moet echt wel iets aan de hand zijn, eer de lamp gaat branden. Het is maar wat men een voor- en een nadeel noemt. In elk geval geeft LED D1 onmiddellijk aan dat er gehuild wordt. De uitgangsspanning van u3 wordt op een speciale manier aan de integrator aangeboden. De negatieve uitgangsspanning wordt volledig doorgegeven via diode D4 en de positieve via weerstand R14, die samen met R15 een spanningsdeler vormt. Daardoor zal de integrator veel sneller op- als ontladen - juist wat we willen.



Immers, als de rust is wedergekeerd, willen we dat de lamp uitgaat en door een kleine positieve spanning aan de integrator aan te bieden, gebeurt dat automatisch en sparen we een resetschakelaar uit. Door die kleine positieve spanning zorgen we ervoor, dat de uitgangsspanning van u4 uiteindelijk vastloopt tegen de V- en benutten daarmee het maximale traject voor 'echte huilbui' detectie. De aldus gevormde spanning over R15 wordt nog verder verzwakt door R16 en R17. De resulterende spanning wordt geïntegreerd. De RC-tijd, het product van R18 en C6, bepaalt de integratiesnelheid. Met de in fig.2 aangegeven waarden is die snelheid behoorlijk langzaam. Ik denk, dat daar wel wat aan gesleuteld moet worden, bijvoorbeeld door voor R18 (en 19) 1M te nemen i.p.v. 1M5. 1M5 is de grootste waarde, waarmee ik geëxperimenteerd heb en de opamp zich nog netjes bleef gedragen. Voor R19 moet men steeds dezelfde waarde nemen als R18, zeker bij dergelijke grote waarden, om te voorkomen dat, tengevolge van instelstromen van de opamp, u4 te veel scheeft komt te zitten. De uitgangsspanning van u4 wordt tenslotte voortdurend door u5 in het oog gehouden. U5 is wederom een Schmitt-trigger (evenals u3). Als u4 de drempelwaarde van de Schmitt-trigger overschrijdt, zal u5 omklappen en wordt de uitgang negatief. Hiermee wordt via R24 en R23 transistor t1 in geleiding gebracht en het relais aangetrokken. Met dit relais kan een flinke lamp worden aangestoken, ten teken, dat het goed fout is in de kinderkamer. Of men kan het zo schakelen, dat de TV wordt uitgezet. Tot zover de werking. De voeding van het geheel is niet kritisch.

In **figuur 3** ziet men een voorbeeld. Hij moet een symmetrische spanning leveren ($V- = V+$) en de max. V mag de maximale voedingsspanning van de opamps niet overschrijden. Alleen de Schmitt-triggers en de combinatie D4/R14 zijn voedingsspanningsafhankelijk. Zolang V in de buurt van de 12 V blijft, geeft dat geen problemen. Moet V persé ca. 6 V zijn (het relais?), dan kan men voor D4 wellicht beter een Ge-diode nemen. Behalve D1, P1 en het relais, is de gehele schakeling ondergebracht op een printje. Ik hoop, dat de 'componenten bezettings tekening'

duidelijk genoeg is. Anders kan men er met het sporenplan en schema wel uit komen. In de print zijn alleen R13 en de aansluitingen van D1 verwisseld, omdat dit beter uitkwam. Verder is het recht-toe recht-aan.

Hoe men een en ander 'afmaakt' laat ik aan uw eigen fantasie over. Ik kon alles, inclusief een Siemens kamrelais, kwijt in een niet al te duur TEK0 doosje. Alles met elkaar mag de prijs van de dovenbabyfoon niet veel van de 50 gulden afwijken.

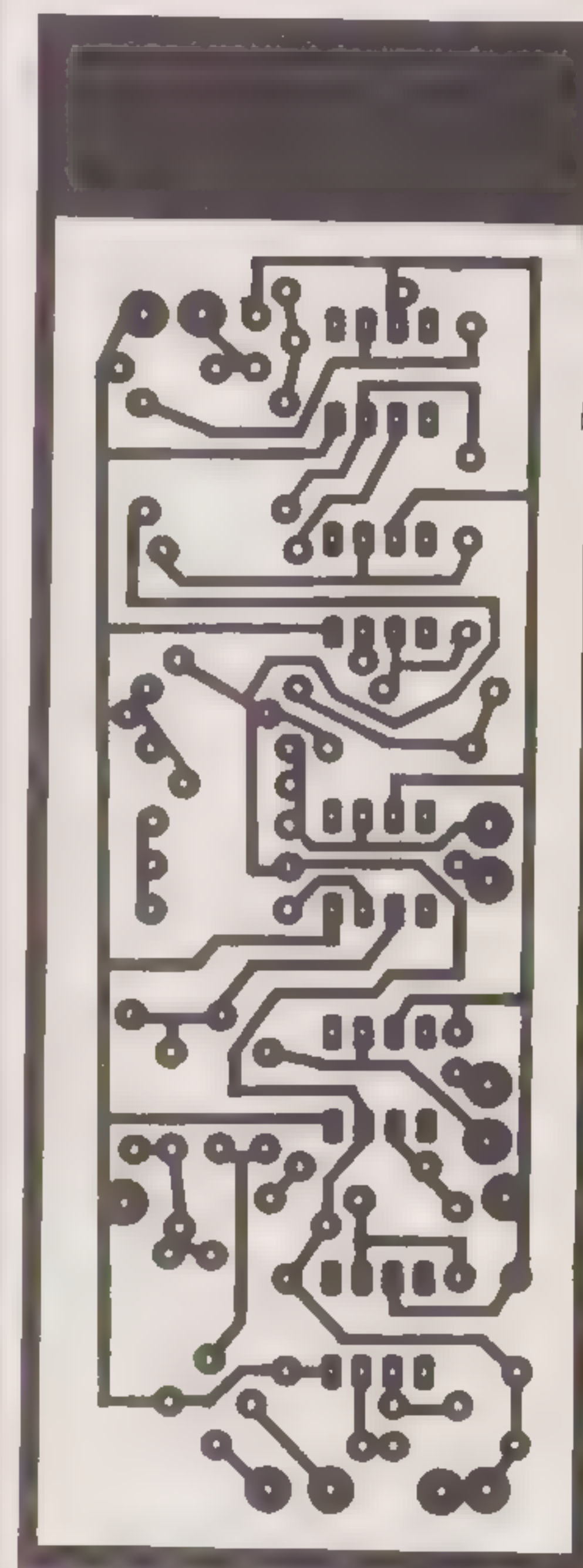
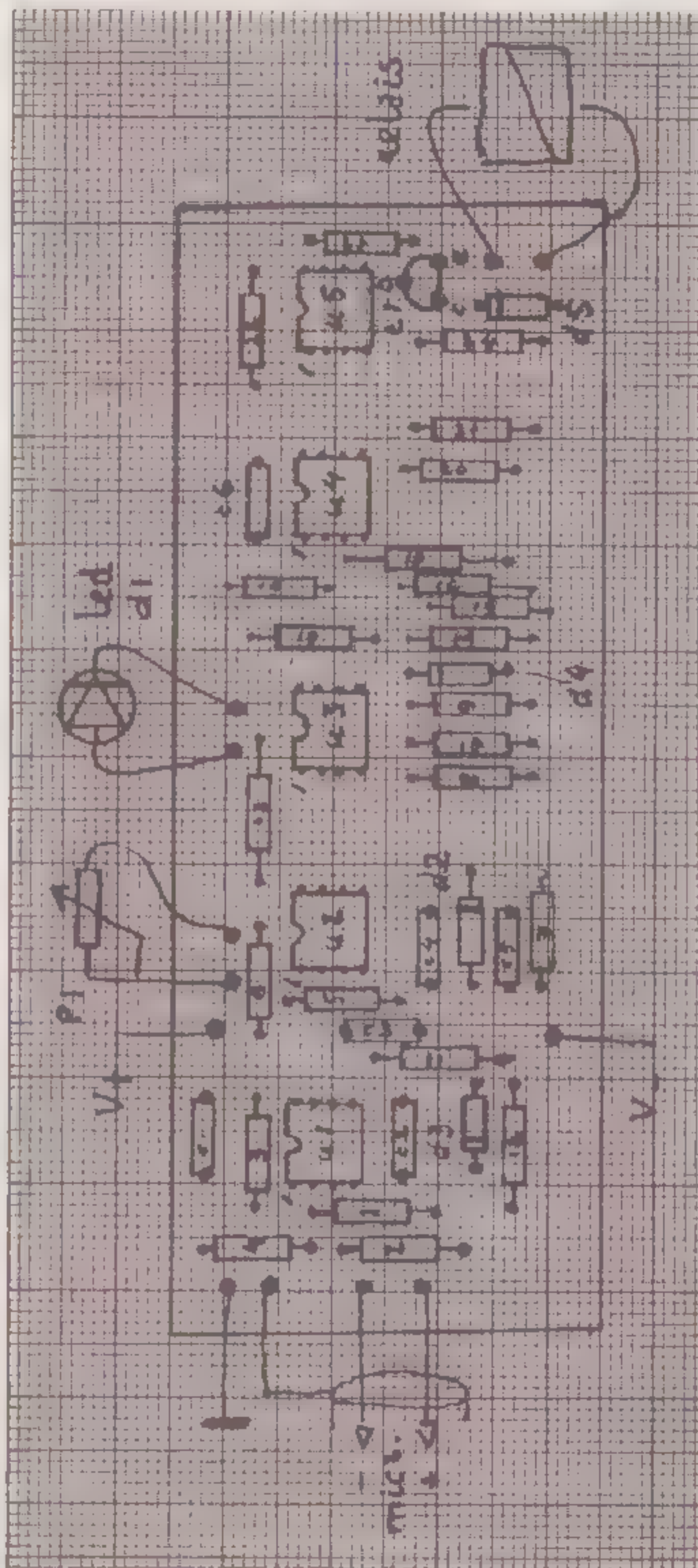


Fig.4. Links de onderdelenopstelling en rechts de print van de "dovenbabyfoon".

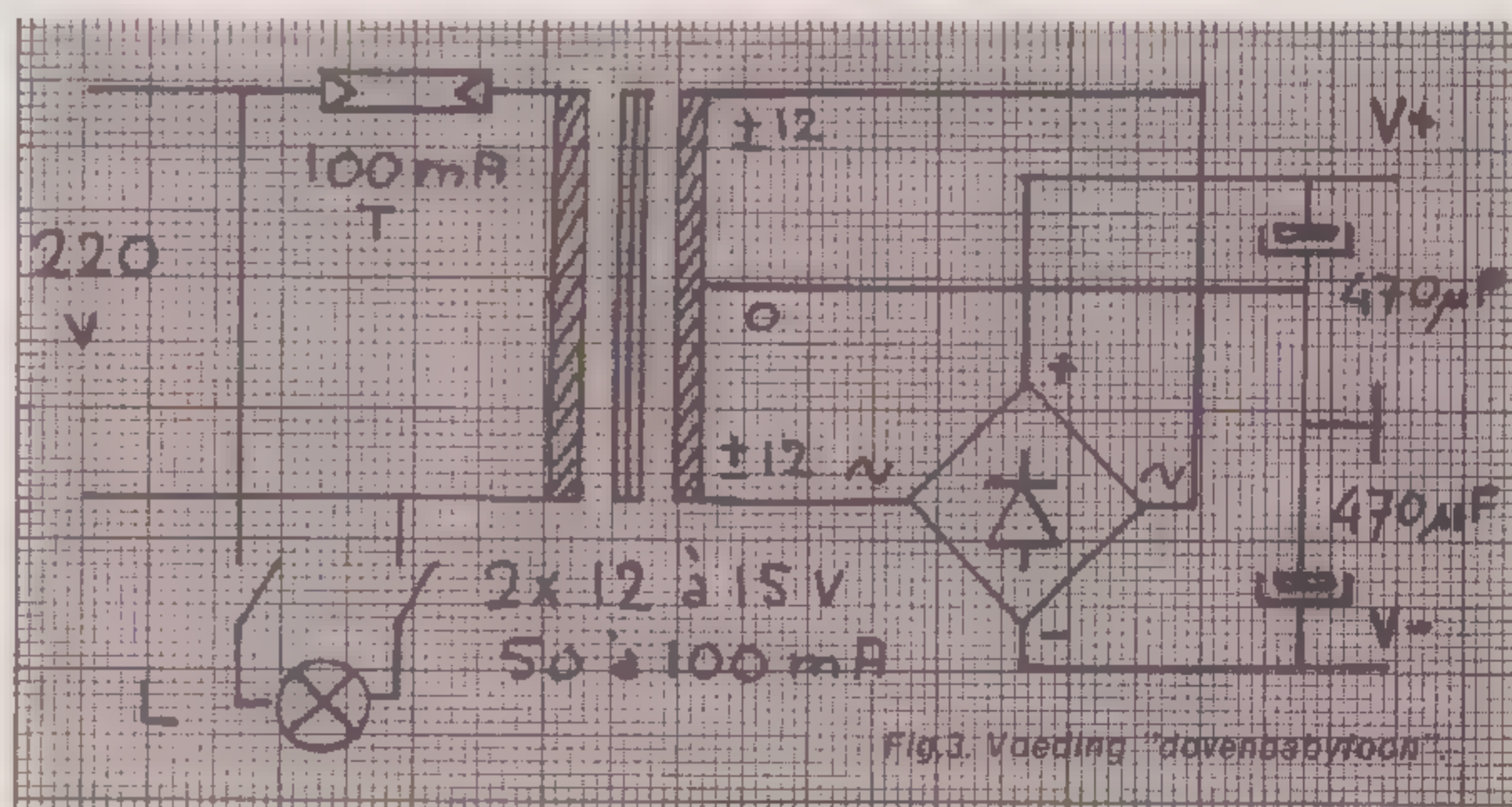
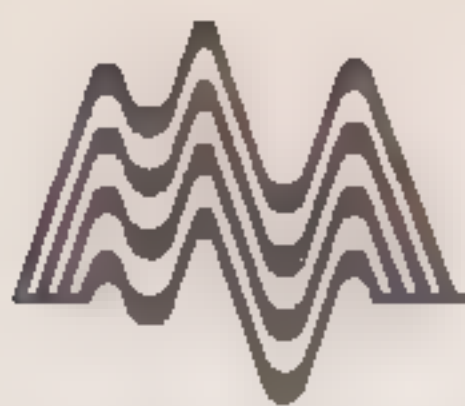


Fig.3. Voeding "dovenbabyfoon".



Andere toepassingen

Het printje is vrij klein. Dat is leuk natuurlijk, maar behalve voor de hier gebruikte toepassing kan het ook, met een kleine ingreep, worden toegepast voor wat de Amerikanen noemen een 'Voice operated Relais', omdat we uiteindelijk het geluid in de gaten houden. Als we LED D1 weglaten en in zijn plaats een diode plaatsen in serie met een weerstandje van ca. 1K tussen pen 7 van u3 en pen 2 van u4, met de kathode naar u3, dan krijgen we welhaast een ideale 'VOR'. Immers, zodra er wordt gesproken, wordt condensator C6 via dat netwerk razendsnel opgeladen en trekt dus direct het relais aan, waarmee we bijvoorbeeld een bandrecorder kunnen starten. Het geluid, dat we willen opnemen, kan worden afgetapt bij punt 'A'. Totdat het lang genoeg stil is wordt er geregistreerd,

omdat C6 zich maar langzaam ontlad. De print is bruikbaar, maar de componentenwaarden zullen hier en daar wel aanpassing vereisen. Enfin, men kan zelf wellicht een nog leukere toepassing bedenken....

Tot besluit

Dit was zo'n beetje alles wat ik over deze 'dovenbabyfoon' te vertellen had. Het nabouwen behoeft geen problemen op te leveren, vooral niet als men het printontwerp gebruikt. In ieder geval hoop ik, dat het geheel meerdere gezinnen, waarbij zowel vader als moeder het gebruik van hun gehoorzintuig moeten missen, kan helpen.

ONDERDELENLIJST

R1,R2.....	220 (zie tekst)
R3,R4,R7,R8,R22.....	100K (zie tekst)
R5,R15,R17,R24.....	10K
R6,R9,R12.....	22k
R10,R11,R23.....	1K
R13.....	4K7
R14,R16,R21.....	220K
R18,R19.....	1M5 (zie tekst)
R20.....	47K
P1.....	220K (lin.)
C1,C2,C6.....	0.1 uF (ker.)
C3,C4.....	47 NF (ker.)
C5.....	0.22 uF (ker.)
D1.....	LED (rood 5 mm)
D2,D3,D4,D5.....	1N4148
t1.....	BC557b (PNP)
u1,u2,u3,u4,u5.....	741 (minidil)
relais.....	24 V, 2X maak
zekering/houder.....	100 mA traag
trafo.....	2X12 à 15 V, 0.1 mA
gelijkrichter.....	bijv. 4X 1N4148
Elco's.....	2X 470 uF 25 V
Kastje, netsnoer, nelentree, luidsprekertje enz.	

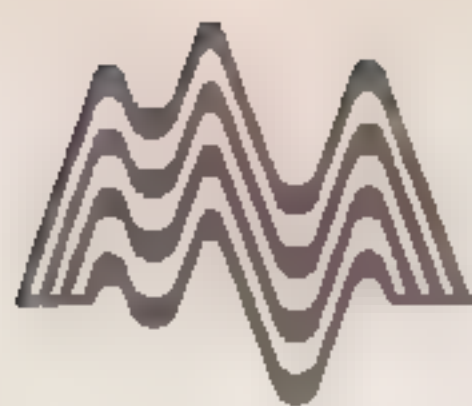
Radiozendmactiging C & D

De voorjaarsexamens 1984 ter verkrijging van de **amateur-radiozendmactiging C en D** en het examengedeelte Techniek en Voorschriften voor de mactigingen A en B zullen op **11 april 1984** te Utrecht schriftelijk worden afgenomen. De kandidaten voor de mactigingen A en B die een voldoende hebben behaald voor het examengedeelte Techniek en Voorschriften, evenals zij die reeds eerder met goed gevolg examen voor de mactiging C hebben afgelegd en thans aanvullend examen voor het verkrijgen van de mactigingen A en B willen afleggen, zullen worden uitgenodigd in de periode **21 mei t/m 1 juni 1984** een proeve van bekwaamheid af te leggen. Aan de kandidaten, die in het bezit zijn van het Rijkscertificaat Radiotelegrafist 1e of 2e klasse, kan ingevolge het bepaalde in artikel 12 van het Examenreglement, vrijstelling worden verleend van de morseproeven. Degene, die voor deze vrijstelling in aanmerking willen komen moet een copie van het desbetreffende certificaat aan de secretaris van de Examencommissie inzenden. Aanmelden voor de voorjaarsexamens is mogelijk tot en met

20 januari 1984. Het aanmelden dient — TELEFONISCH — te geschieden bij het Examensecretariaat voor Radiozendamateurs te Groningen. De aanmeldingen zullen schriftelijk worden bevestigd.

EXAMENSECRETARIAAT VOOR RADIOZENDAMATEURS
Groningen. Tel. 050 - 608029.



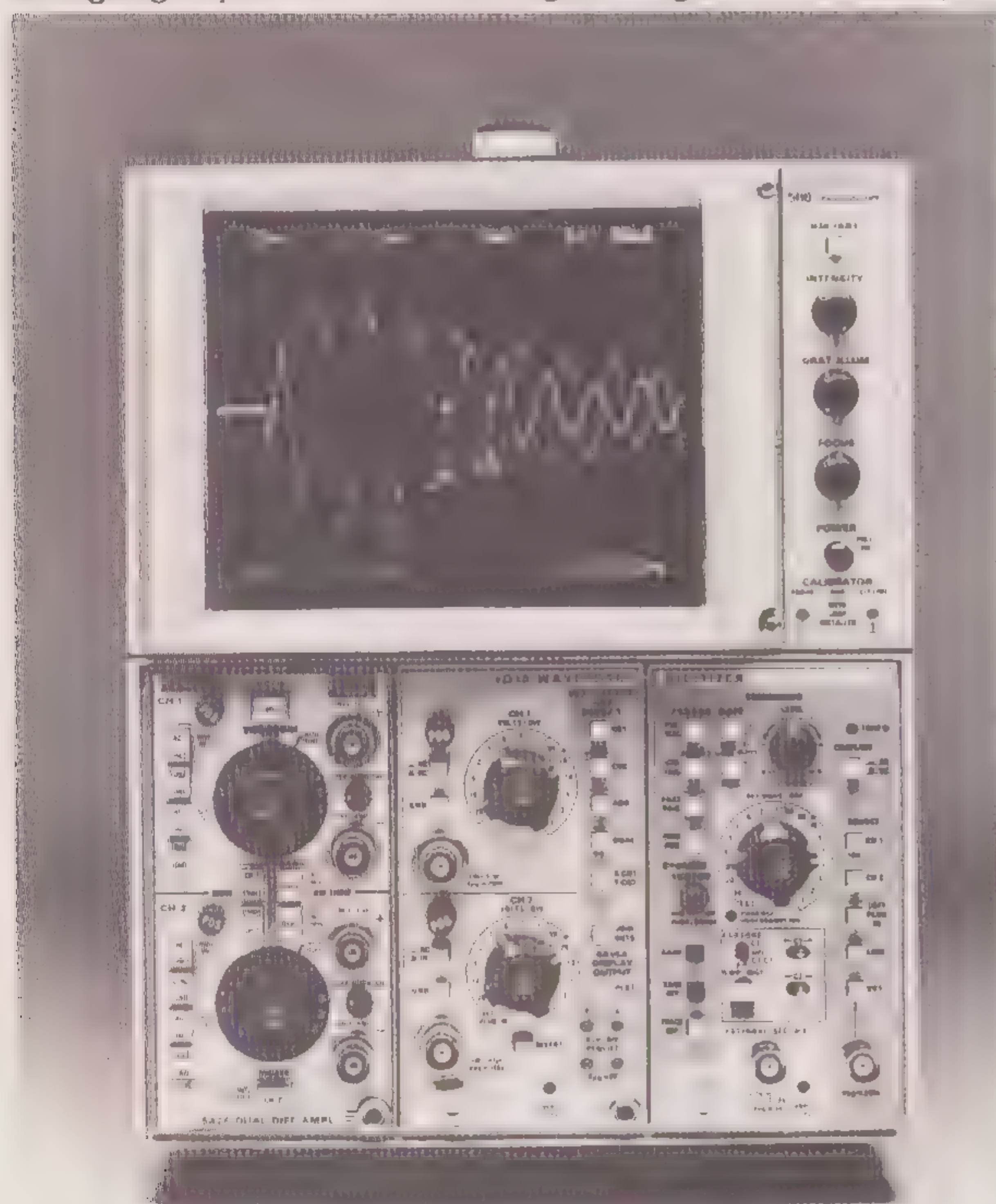


Tektronix Holland N.V.
Postbus 164,
1170 AD Badhoevedorp.
Tel. 02968 - 1456.

Een kleuren oscilloscoop met
"Liquid Crystal Shutter" technologie

De Tektronix 5116

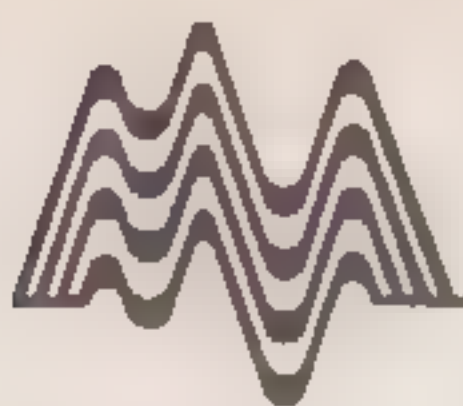
Tektronix heeft de eerste kleuren oscilloscoop in zijn 5000 serie geïntroduceerd. De toevoeging van kleur aan het scoopbeeld is mogelijk geworden door een in mei 1983 door de technologie groep van Tektronix aangekondigde doorbraak op weergavegebied.



In deze nieuwe high-resolution display van de 5116 oscilloscoop wordt de "Liquid Crystal Shutter" technologie voor het eerst toegepast. In principe gaat het om drie voor de monochrome kathodestraalbuis geplaatste filters. Twee filters filteren alle kleuren met uitzondering van oranje en cyaan (blauw-groen) en een derde, schakelbaar, neutraal filter (liquid crystal) wordt geschakeld voor het doorlaten van oranje en cyaan, of beide.

De nieuwe kleuren display oscilloscoop betekent een bijzonder belangrijke ontwikkeling in de oscillografie. Met een 5D10 Waveform Digitizer plug-in vormt het instrument de eerste digitale storage oscilloscoop met een liquid crystal colour shutter display. De digitizer eenheid levert alle signalen die nodig zijn voor de sturing van het kleursysteem in het 5116 mainframe. De digitizer plug-in past in alle 5000 serie oscilloscopen en verandert ze daarmee in **digitale storage oscilloscopen**. Bij éénkanaals acquisitie kunnen éénmalige verschijnselen met frequentie componenten tot maximaal 100 kHz worden opgeslagen; bij

De Tektronix 5116 kleuren oscilloscoop. De toevoeging van verschillende kleuren aan golfvormen maakt het ons mogelijk, gemakkelijk en snel data van verschillende kanalen te identificeren. De voordelen van kleur komen het best visueel tot uitdrukking. Op de omslag ziet u de Tektronix 5116 in kleur.



tweekanaals acquisitie tot maximaal 50 kHz. De verticale resolutie is 8 bit met 1024 datapunten bij éé kanaals gebruik of 512 bij tweekanaals gebruik. De digitale uitlezingen hebben een nauwkeurigheid van 1% bij zowel verticale als horizontale metingen. De combinatie 5116/5D10 is o.a. zeer geschikt voor biofysische en electromechanische toepassingen.

Voordelen van de LCCS-kleur technologie

De toepassing van kleur in oscilloscopen was tot dusver in de praktijk nauwelijks haalbaar. Het benodigde kleine display met hoge resolutie, in schaduw masker of energie-penetratie-techniek was slechts tegen zeer hoge kosten realiseerbaar, vandaar dat ze dan ook praktisch niet worden aangetroffen. Met het LCCS (Liquid Crystal Colour Shutter) kathodestraalbuis-systeem van de 5116 blijft de resolutie gelijk aan die van de kathodestraalbuis zelf en aan die van de digitizer. Door de wijze waarop de kleur-sluiters werken, wordt de resolutie in feite alleen maar begrensd door de stipafmeting van de kathodestraalbuis. Een ander voordeel is het uitstekende contrast in sterke omgevingsverlichting.

Kleur lost meetproblemen op

Kleur voegt een geheel nieuwe dimensie toe aan het meetvermogen van de oscilloscoop. Productiviteit wordt verhoogd door een snellere gegevens-analyse, gebruikersvriendelijkheid en een beperking van bedieningsfouten. Kleur helpt bij het scheiden van informatie, het benadrukken van belangrijke informatie en het verbeteren van patroon-herkenning. In de 5116 is kanaal 1 cyaan (*blauw-groen*) en kanaal 2 oranje. De alfanumerieke uitlezing verschijnt eveneens in de met het betreffende kanaal corresponderende kleur; X-Y en tijdmetingen verschijnen in neutraal (*wit*). Spanningsmetingen krijgen de kleur van het betreffende kanaal. Met de 5116 wordt het traditionele probleem met oscilloscopen van hoe een maximale resolutie te krijgen bij weergave van meer dan één signaal opgelost. Met kleurdifferentiatie kunnen twee signalen over het volle scherm wor-

den weergegeven, ze kunnen over elkaar worden gelegd zonder dat het verwarrend is. De toevoeging van verschillende kleuren aan golfvormen maakt het ons mogelijk, gemakkelijk en snel data van verschillende kanalen te identificeren.

Kleur ergonomie

Bij de ontwikkeling van de 5116 werd voortgebouwd op de ervaring die reeds werd opgedaan met de toepassing van kleuren bij de computer terminals en de DAS logic analyzer. Alhoewel er in de scoop een nieuwe kleurtechnologie wordt toegepast, wordt kleur gebruikt voor groter gebruikersgemak en betere prestaties. De kleuren cyaan, oranje en wit werden gekozen, omdat ze spectraal genoeg uit elkaar liggen om ze te kunnen onderscheiden, terwijl ze toch dicht genoeg bij elkaar liggen om de behoefte van het oog tot herfocusering te minimaliseren. De zwarte achtergrond zorgt daarbij voor een maximaal visueel contrast, zelfs onder wisselende lichtcondities.

Technische achtergrond informatie

Tot voor kort was het praktisch onmogelijk om zonder al te hoge kosten een meerkleurige oscilloscoop op de markt te brengen. Met de komst van de LCD - liquid crystal - vloeibare kristal display techniek begon het erop te lijken, toen in deze technologie ook de meerkleurige mogelijkheden werden ontdekt. Een van deze eigenschappen wordt de LCCS-techniek genoemd (vloeibaar kristal kleuren sluiters (color shutter)), waarmee het probleem van slecht oplosend vermogen en hoge kosten wordt vermeden. Bij de 'gewone' kleurtechnieken in beeldbuisen, maakt men gebruik van z.g. *shadow masks* (schaduw maskers). Hierin bevinden zich de vele gaatjes, waardoor de verschillende kleur-kanonnen hun elektronen op een met verschillende fosforen bedekte beeldscherm schieten. Deze elektronen bombardementen zorgen ervoor dat er fotonen uittreden, waardoor er licht wordt geproduceerd met voor de verschillende fosforen een verschillende kleur, meestal rood, groen, blauw, de be-

kende RGB-kleuren van elke kleuren-TV. In plaats van uit te gaan van de dubbele frequentie LC-materialen zoals de eerder toegepaste LC-kleuren schakelaars, gebruikt Tektronix een enkel frequentie-materiaal in een nieuwe optische schakelaar onderdeel dat 'pi-cell' wordt genoemd. Deze pi-cell biedt schakelsnelheden van een microseconde en een uitstekende gezichtshoek. (Eerdere pogingen om een geschikte snelle optische schakelaar te creëren, maakten gebruik van de twee-frequentie schakeltechniek van een normaal getwiste nematic LC-cel). De pi-cell voorkomt het groter vermogen, gecompliceerder driver schakelingen, ongewenste temperatuur-effecten en een minder goede zichthoek van de twee-frequentie schakelaars. Het LCCS wordt geconstrueerd door een snelle LCCS — Liquid Crystal Color Shutter — voor een monochrome kathodestraalbuis te plaatsen. Het fosfor in de monochrome CRT heeft een emissie spectrum dat een oranje- en een blauwe piek heeft zoals in **figuur 1** is weergegeven. De kleur-sluiters bestaan uit een snelle vloeibaar kristal polarisatie-schakelaar als weergegeven in **figuur 2**. Afhankelijk van de polarisatietoestand van de schakelaar zal de één of de ander van de primaire fosfor pieken door de sluiters worden doorgelaten. Deze informatie wordt aan de CRT toegevoerd in twee opeenvolgende velden, welke worden gesynchroniseerd met de kleuren sluiters. Informatie in elk veld verschijnt als een primaire kleur. Informatie dat naar beide velden wordt toegevoerd, wordt door het oog geïntegreerd en verschijnt als een combinatie van de twee primaire kleuren, neutraal bij de 5116. Daar het gehele kleurenbeeld, bestaande uit de twee primaire velden, met een snelheid van 60 Hz (om een flikkerend beeld te voorkomen) moet worden weergegeven, is de



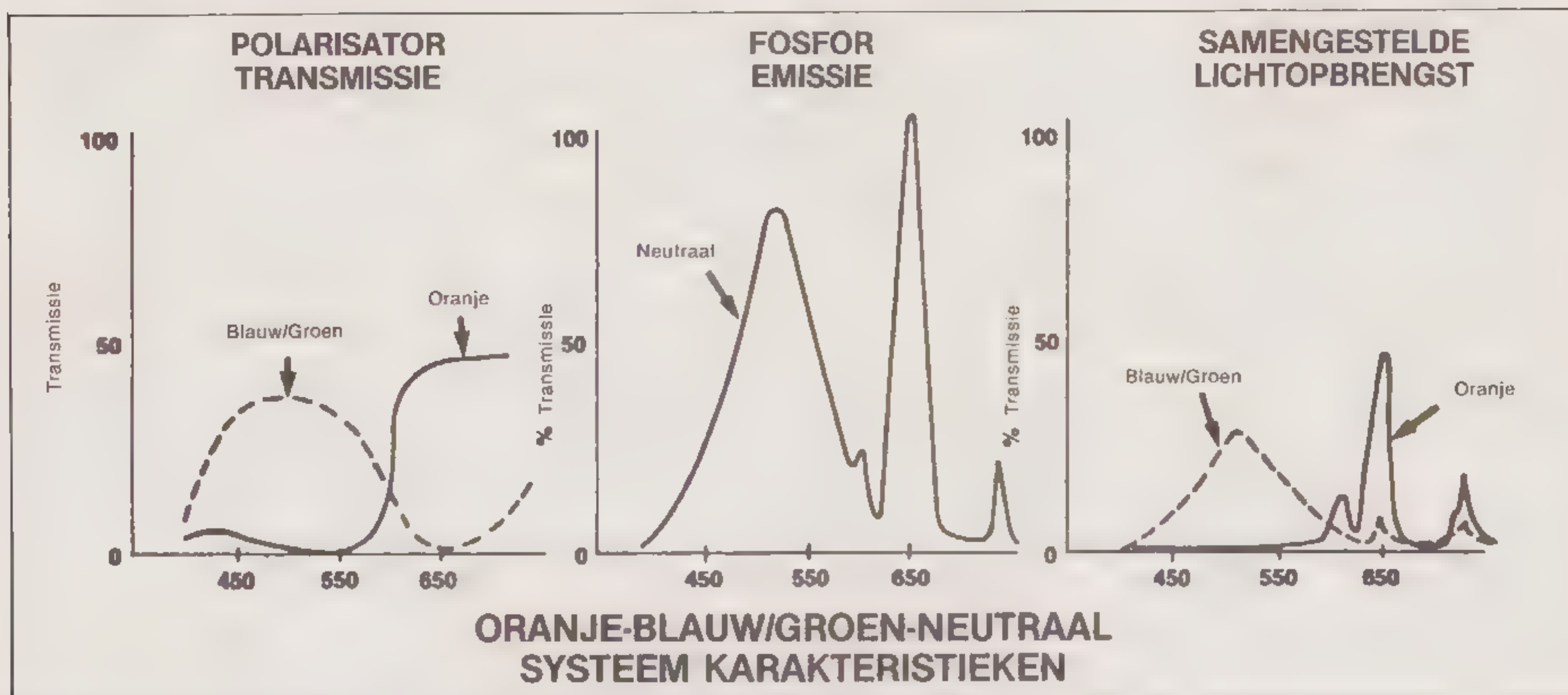
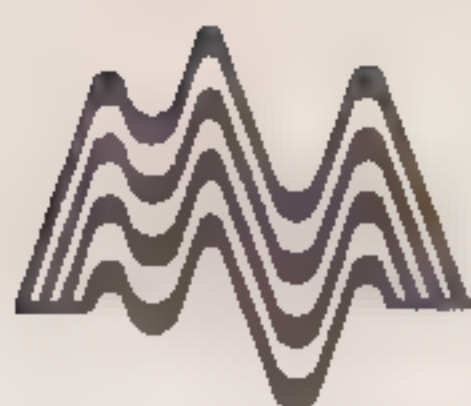


Fig.1. Samengestelde licht-opbrengst karakteristieken van de kleur sluiters.

veldsnelheid op 120 Hz gehouden (zie **figuur 3**). Bij de 5116 kleuren oscilloscoop schakelt de kleuren sluiters in minder dan 3 milliseconde om, hetgeen een acceptabele actieve weergavetijd is voor het verkrijgen van elke kleur.

De pi-cell

De nieuwe pi-cell verkrijgt zijn snelle schakeltijd door de vloeibare kristal moleculen zo te rangschikken dat, wanneer het electrisch veld door het uitschakelen hiervan is verwijderd, de geringe (noodzakelijke) vloeistof stroming in harmonie is met de elastisch geïnduceerde rotatie van de moleculen. Dit z.g. richten in de dunne celruimte resulteert in een snelle celschakeltijd van tussen de $\frac{1}{2}$ en

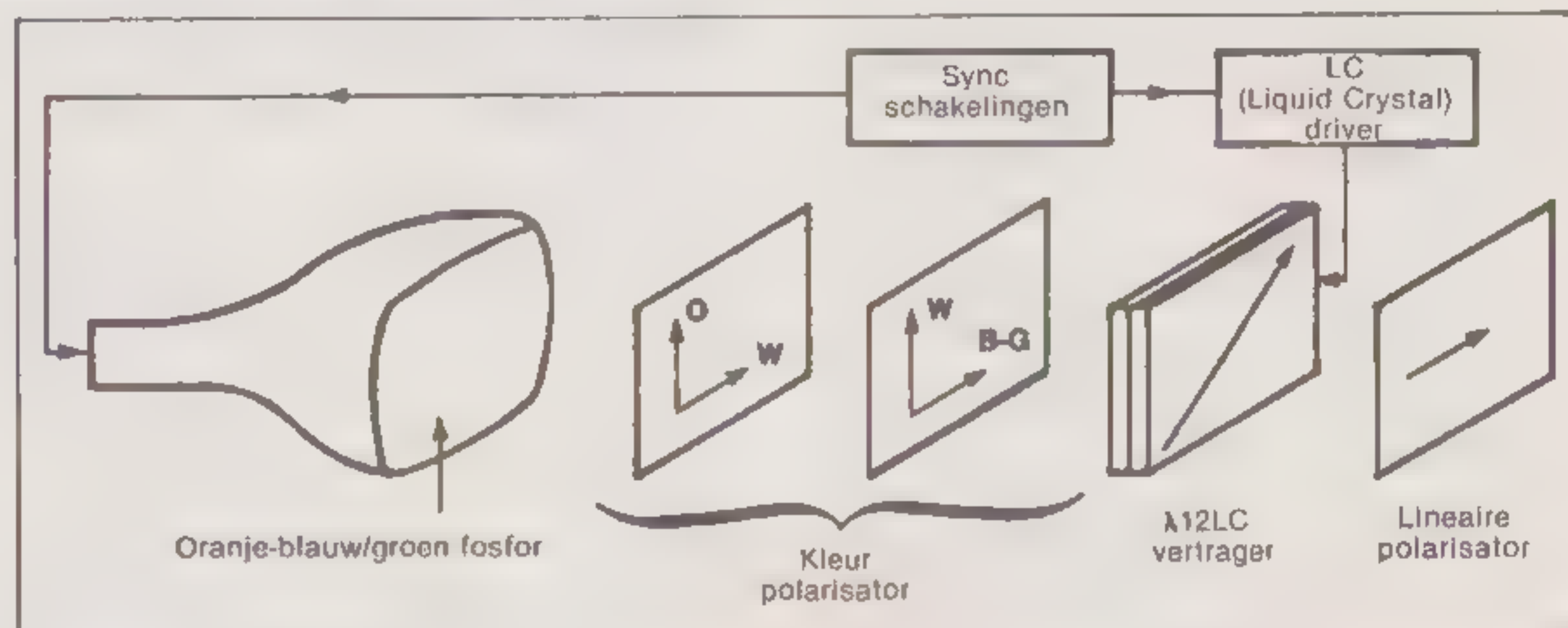


Fig.2. Componenten van het LCSS-kathodestraalbuis systeem voor de 5116 kleur weergave oscilloscoop. Oranje en blauw/groene informatie wordt sequentieel op een multi componenten fosfor scherm geschreven. De LC-schakelaar (shutter) roteert sequentieel (opeenvolgend) gekleurde informatie in de richting van de transmissie-as van de lineaire polarisator.

3 msec. De pi-cell moet zeer nauwkeurig evenwijdig vlak zijn omdat het functioneert als een halve lichtgolf vertrager, afgestemd op de golflengte die ons het meest interesseert.

Tektronix heeft technieken ontworpen voor het instellen van de afstand van de cellen in de 5 tot 6 micrometer bereik binnen zeer nauwe toleranties. Deze nauwkeurige technieken maken het mogelijk om toch nog cellen met afmetingen van 5 tot 40 cm diagonaal op te bouwen!

Kleur en zichtbaarheid

Gebruikmakend van de CRT Z-as modulatie wordt een kleurverdeling verkregen zoals weergegeven in **figuur 4**. Het uitstralingsspectrum van de meervoudige componenten fosfor is weergegeven in **fig.1**. Een zeer belangrijke eigenschap van het LCSS-CRT display systeem is zijn hoge contrast verhouding. De combinatie van kleur en lineaire polarisators maakt een

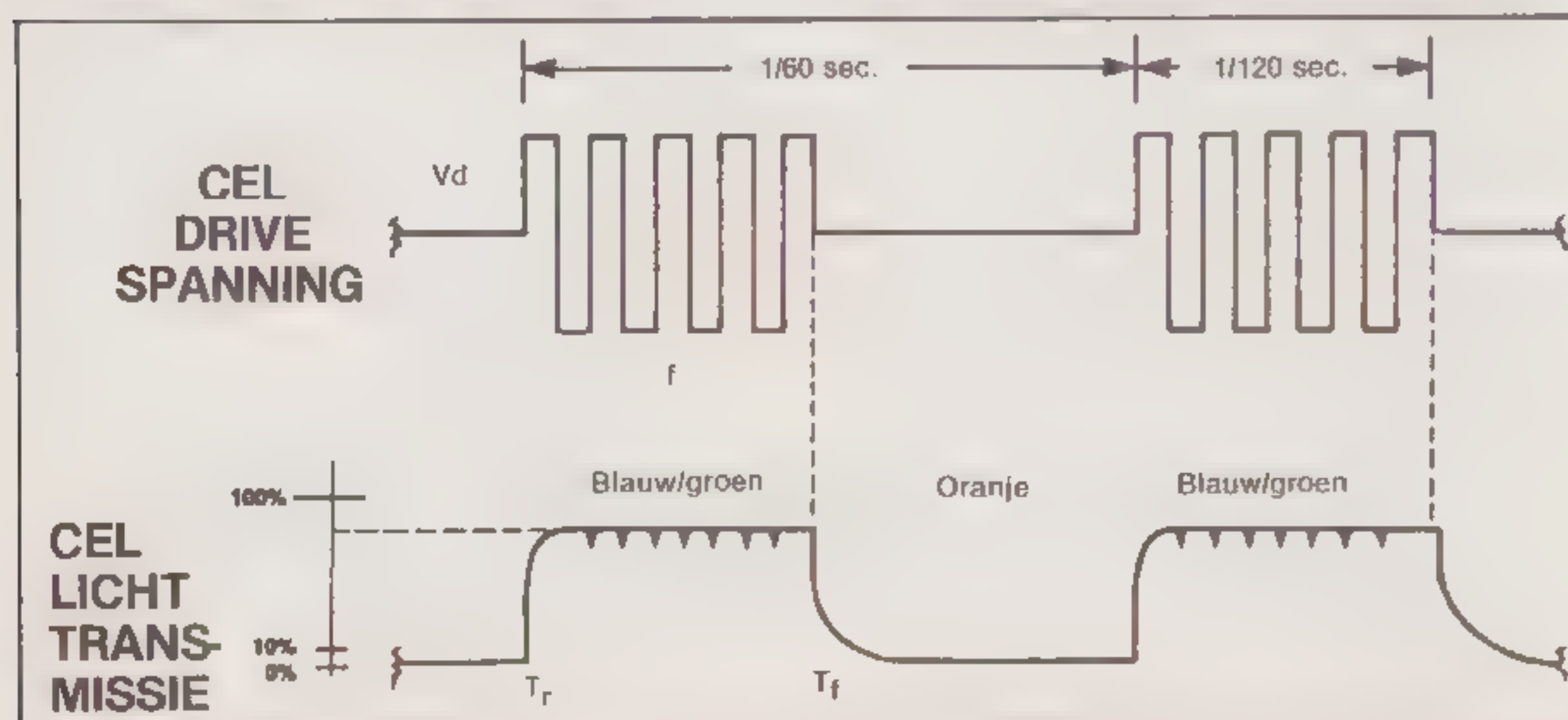
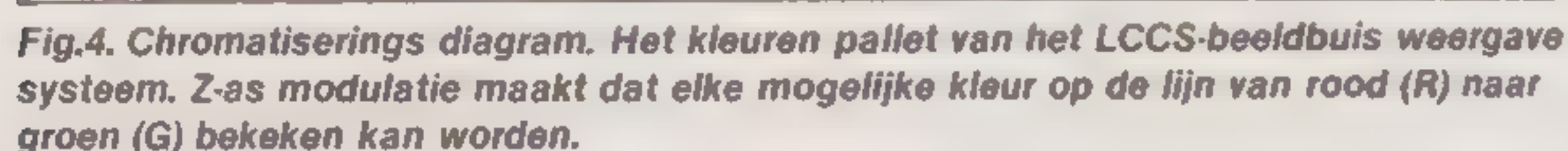


Fig.3. Pi-cell licht-opbrengst versus de cell drive condities. Loodrecht gerichte polarisatoren met cel optische-assen onder een hoek van 45° t.o.v. de polarisatie assen.



contrast verhouding van beter dan 20 : 1 mogelijk. Dit grote contrast geeft de 5116 scoop display een grote zichtbaarheid, zelfs bij veel omgevingslicht.

LCCS-CRT systeem voordelen

Voor de 5116 kleuren scoop biedt de LCCS-CRT weergave systeem verschillende voordelen ten opzichte van andere technieken, waardoor het zeer geschikt is voor test- en meetapparaten met een kleine scherm. Dit zijn o.a. de hoge resolutie en inherente convergentie, noodzakelijk voor het maken van nauwkeurige oscilloscoop metingen, een hoog contrast voor maximale zichtbaarheid tegen toch lage kosten.

Tektronix Holland N.V. zal aan geïnteresseerden zeker uitvoeriger informatie willen doen toekomen.

LEZERS SERVICE

Nanton Press biedt de lezers van INFORMATRONICA de gelegenheid om tegen een lage prijs advertenties op te geven. Zet daarvoor de tekst per letter of cijfer in een vakje. Woorden die vetgedrukt dienen te worden moet u onderstrepen. Voor spaties houdt u een hokje vrij. De advertentieprijs (inklusief BTW) kunt u in de rechterkolom zelf aflezen. Indien de advertentie onder nummer geplaatst moet worden, wordt de advertentieprijs met 5 gulden verhoogd. De uitgeknipte en ingevulde bon vergezeld van een giro-betaalkaart zenden aan: Nanton Press bv Postbus 93 3720 AB Bilthoven.

Naam:

Straat:.....

Postcode:.....

Plants:.....

Datum:

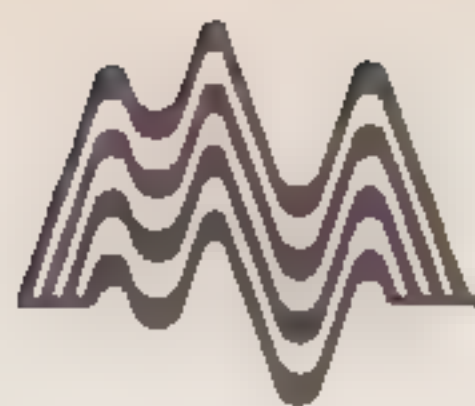
Handtekening:

A full-page view of a blank sheet of graph paper. The grid consists of small squares formed by thin black lines. There are approximately 20 columns and 20 rows of squares. A thicker vertical line runs down the left side, creating a margin. A thicker horizontal line runs across the top, creating a header space. The rest of the page is filled with the standard grid pattern.

f 5,—

F 10,—

F 15,—**F 20,—****\$ 25,—****F 30,—**



Bijdrage van:
EFO Video,
Rotterdam.

Televisie van oud naar nieuw

Visie op video

Wat de ontwikkelingen op videogebed betreft leven wij in dit land bepaald niet onder een ongelukkig gesternte. Als thuisland van Philips, die tot de belangrijkste electronicafabrikanten ter wereld mag worden gerekend en daarnaast met een open markt voor de grote andere Europese, Japanse en Amerikaanse electronicaleveranciers, staan wij als het ware midden in de mogelijkheden die de modernste technologieën ons bieden.

Voor tal van volwassenen is televisie al even gewoon als radio, auto of wasmachine. De tijd dat beeldscherpte, contrast of kleur van secundair belang waren als er maar beeld en geluid was, is lang voorbij. Men verlangt kwaliteit en naarmate men die in hogere mate krijgt wordt men ook kritischer.

Beeldplaat

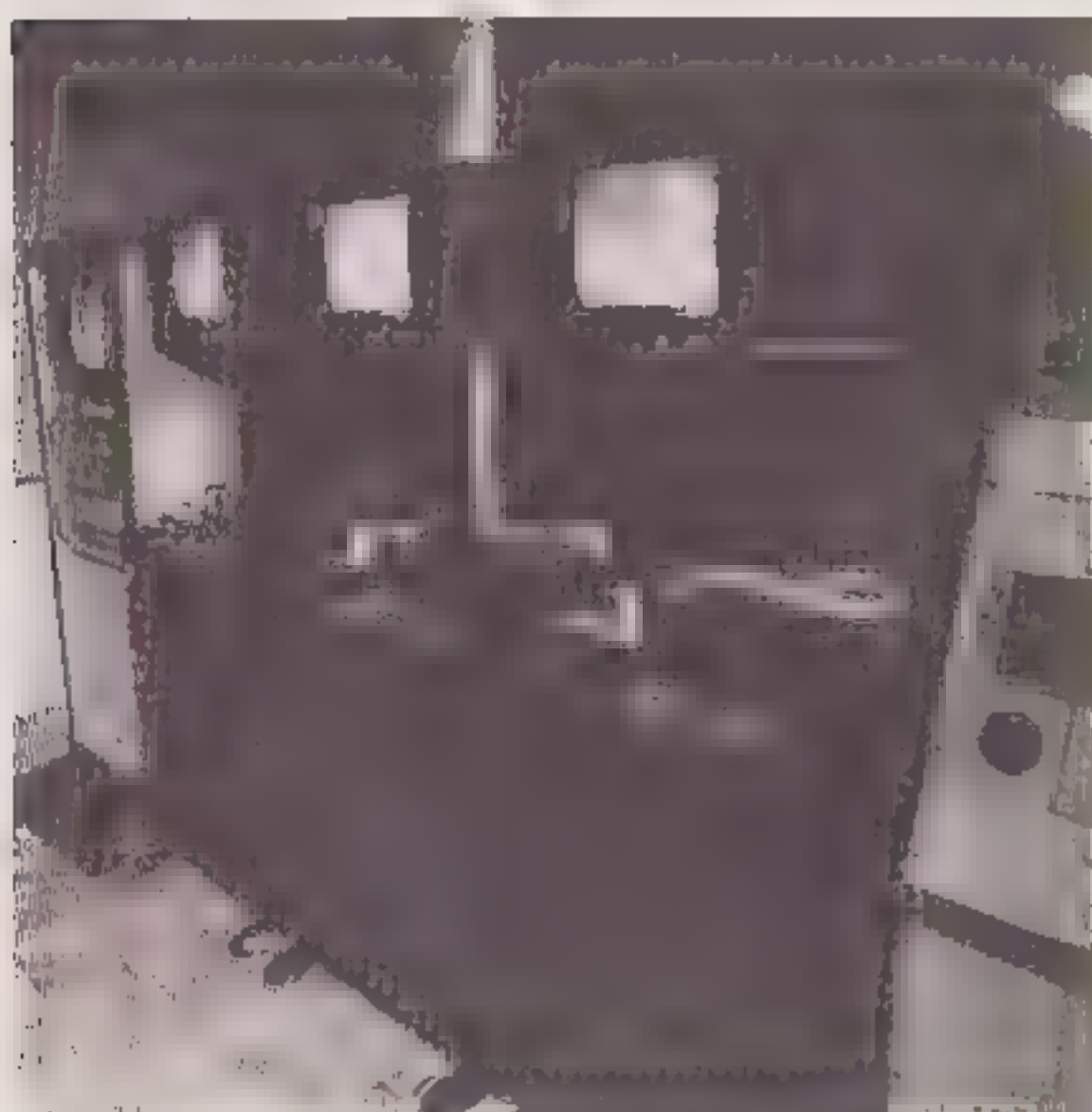
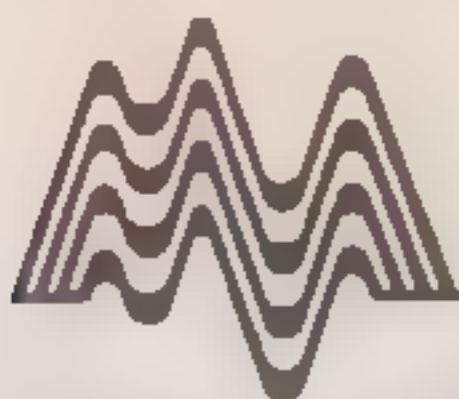
De beeldplaat komt aan die hogere eisen in veel opzichten tegemoet.

Maar dit houdt ook in dat bijzondere eisen gesteld gaan worden aan het mastermateriaal en in feite aan het gehele desbetreffende traject. Er gaat met de beeldplaat dan ook een andere tijd van video maken ontstaan. De beeldplaat leent zich er uitstekend toe om hem makkelijk en veelvuldig te herhalen. Juist dit maakt dat men zich niet de geringste fout kan veroorloven bij een beeldplaatproductie. Daarom is niet alleen de kwaliteit van de broadcastapparatuur van grote betekenis, maar ook de kwaliteit van de mensen die er-

mee werken. Hogere eisen zullen worden gesteld aan de technicus, de operator en de editor en dat niet alleen vanwege dat herhalings-effect, maar ook omdat, buiten de videosignalen, voor het maken van een video-master nog coderingssignalen worden opgenomen. Het lijkt erop of men nog niet in alle betreffende gevallen is doorgedrongen van het feit dat we met de beeldplaat aan het begin van een nieuwe fase zijn gekomen en dat wellicht te weinigen erop zijn ingericht, zoals dat destijds met de film/video-scanning het geval was. Het zal spoedig blijken dat alle kennis en ervaring die is opgedaan bij het vervaardigen van voorbespeelde videobanden zeer welkom zal zijn bij de beeldplaatproductie.

De mogelijkheden van de beeldplaat voor onderwijs en instructiedoeleinden mogen hier ook worden aangestipt. Zowel voor studiebegeleiding in allerlei vakken als voor het aanleren van technische vaardigheden of voor het brengen van eenmalige instructies, of als een vervanging voor boeken, naslagwerken en andere informatie, houdt de beeldplaat ongetwijfeld nog allerlei mogelijkheden in. Verder toepassingsgebieden als voorlichting, demonstratie, promotie en presentatie, waarvoor met name het bedrijfsleven belangstelling aan de dag zal leggen.





Kabeldistributie

Tot nu toe is TV in ons land vrijwel geheel gebonden aan ons omroepstelsel. Of dat altijd zo zal blijven is zeer de vraag, want de toenemende TV-bekabeling biedt steeds meer kansen en zeker zal worden getracht locale en/of regionale TV-netten te vormen. Het is nu eenmaal zo dat stads-, dorps- of buurtnieuws belangrijk is. Weliswaar voor een in aantal minder massale groep, maar feit blijft dat plaatselijk nieuws veel mensen het meest direct aanspreekt. Men moet dat soort nieuws wel technisch kunnen verspreiden en dat is tot nu toe aan de gedrukte media en aan de radio voorbehouden. Maar met de komst van steeds meer TV-distributiemogelijkheden is er technisch geen enkel beletsel eigen locale programma's met een eigen nieuws- en informatiedienst en eigen locale reclamemogelijkheden te brengen. Maakt men zich er nu een voorstelling van hoe de technische productie van al deze programma's voor bijvoorbeeld de eigen netten van grote steden en van regio's tot stand zullen moeten komen, dan zullen toch velen het met ons eens zijn dat ook daarin een verandering zal optreden. Kijken we naar de huidige situatie dan zien we dat het omroepbedrijf in technische zin sterk is gecentraliseerd. Maar het samenstellen van plaatselijke programma's, locale nieuws- en informatierubrieken, locale wervingsmiddelen, bestuurlijke communicatie e.d., zou niet alleen technisch de NOS voor problemen stellen, maar ook financieel nauwelijks haalbaar zijn. Er zullen bedrijven komen, die kunnen produceren met een kwaliteit die practisch even goed is als die van de NOS-beeldprogram-

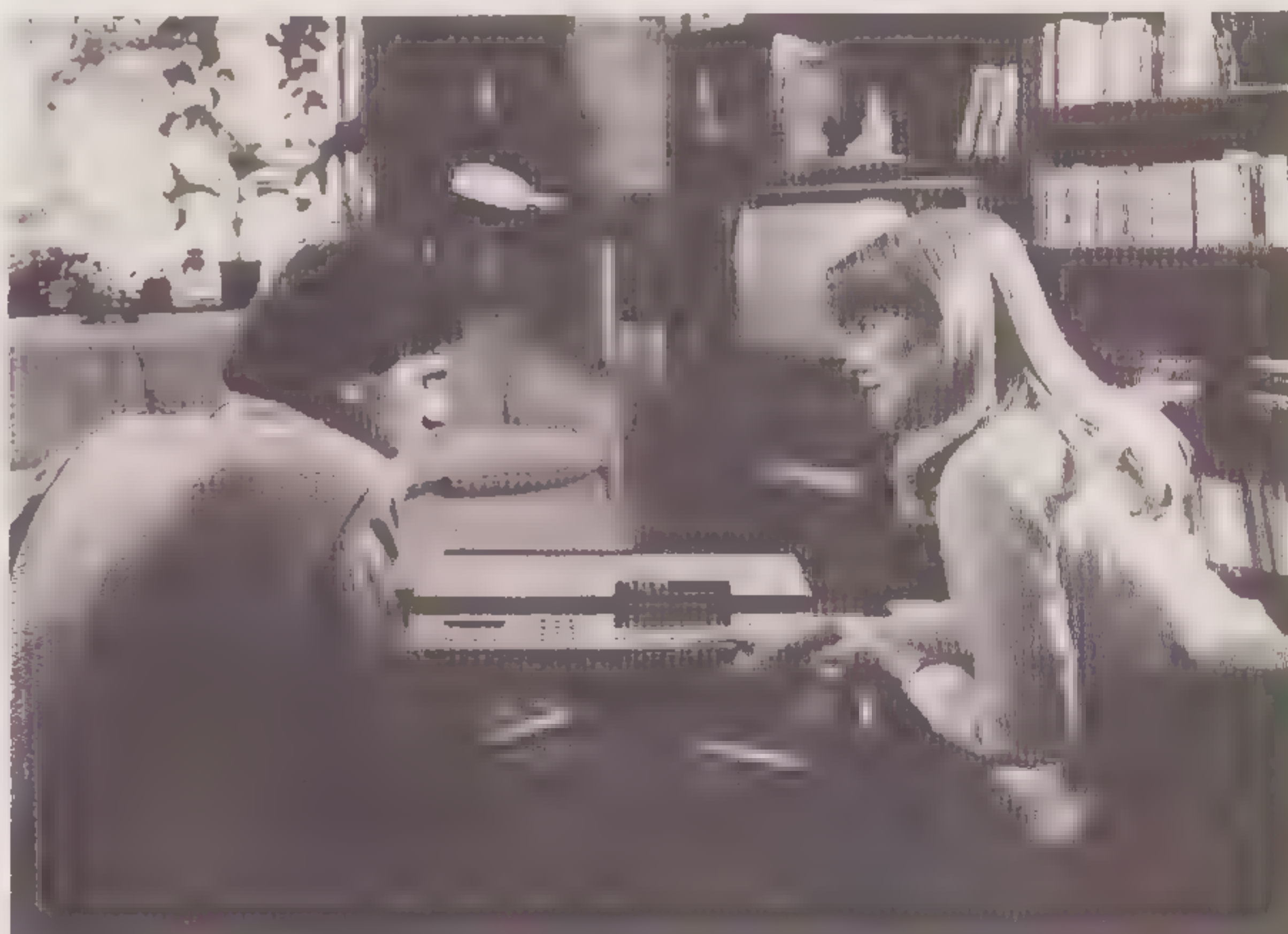
ma's. Het zal goed zijn bij de locale TV-netten toeleveranciers te hebben die zich kunnen distantiëren van politiek, programmabeheer, organisatie of sponsoring.

Informatie en video

Dát wij binnen korte tijd een aantal ontwikkelingen op dit gebied zullen doormaken staat vast voor ieder die zich van een aantal zaken rekenschap geeft. Een feit is dat meer onderzoekers, ontwikkelaars en technici zich met elektronische toepassingen bezighouden dan ooit tevoren. Dat móet tot ontwikkelingen leiden. De electronica is voor steeds meer mensen een vertrouwde zaak, ook al kent men de techniek niet. De telefoon is voor practisch ieder de gewoonste zaak van de wereld. Slechts weinigen weten echt iets van deze techniek af. Kijk maar eens om u heen hoe algemeen "digitaal" waarnemen begint te worden. De jeugd van nu heeft elektronische, digitale rekensystemen letterlijk en figuurlijk in de zak. Middelenbare scholieren — en trouwens veel jongeren — zijn al zo vertrouwd met **INFORMATICA en ELECTRONICA** dat de stap naar de computer veelal niet eens zo groot meer is. In Amerika is het razendsnel spelen en werken met zakrekenmachientjes een ware rage onder de jeugd. We komen hiermee dan tot de combinatie informati-

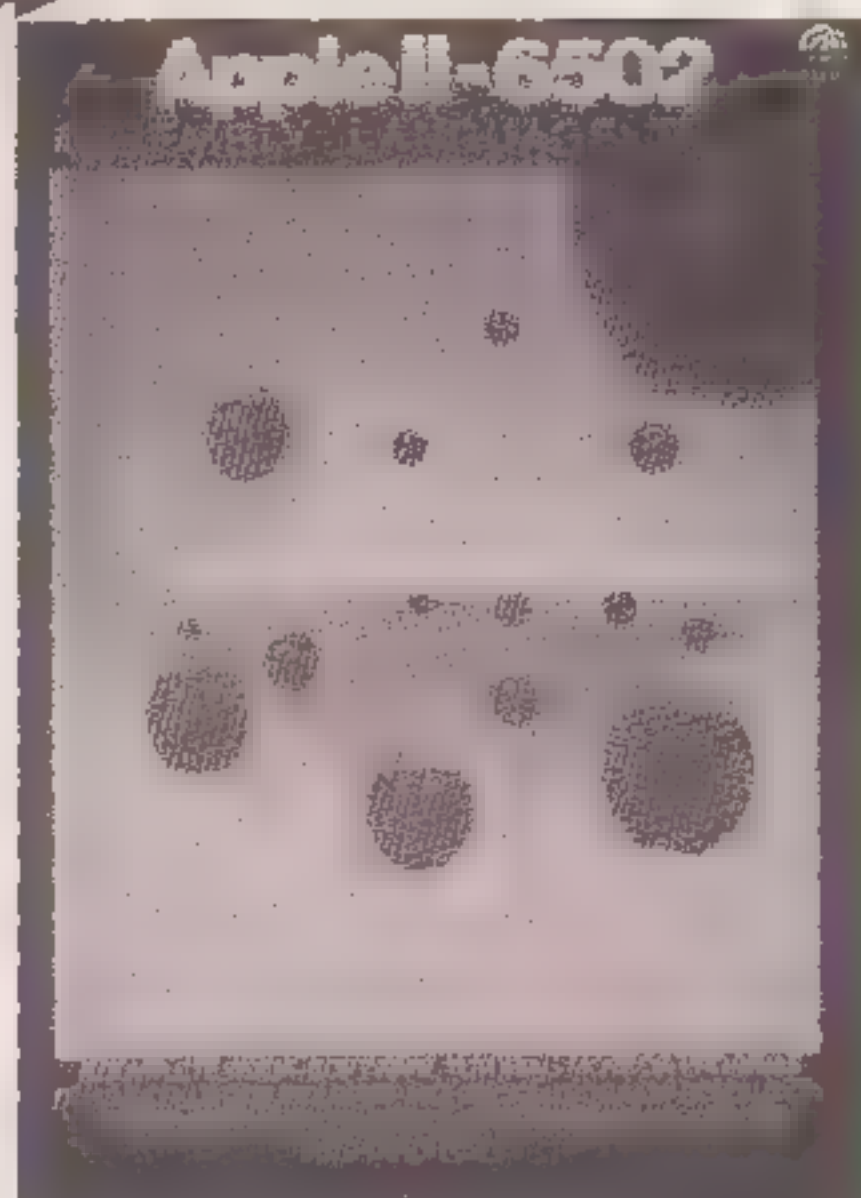
ca en video. De volgende generatie zal zonder twijfel met beide begrippen zo vertrouwd zijn dat ook de combinatie van beide al bij voorbaat geaccepteerd is en de mogelijkheden die deze combinatie bieden zeer snel terrein zullen winnen. Het aansluiten van de huiscomputer, het opzoeken in de video telefoongids, het écht thuis bankier spelen, de realisatie van beeldtelefoon - het zijn slechts enkele voorbeelden van nieuwe gebieden. Onbesproken mag niet blijven het terrein van de reclame waar, al of niet in combinatie met kabeltelevisie, nieuwe mogelijkheden voor open zullen gaan. Postorderbedrijven kunnen hun hele catalogus voor een relatief lage prijs in huis brengen, automodellen kunnen in al hun variëteiten worden getoond, verzamelaars kunnen zich op allerlei gebieden oriënteren, reizen kunnen in extenso worden toegelicht.

Bijzondere mogelijkheden zullen ook geboden worden door combinaties van externe gegevens en interne informatica-mogelijkheden. Bijvoorbeeld: het vaststellen van de voordeligste verzekering, het uitstippelen van de gunstige reisroutes, het nagaan welke opleiding, gezien leeftijd, intelligentie, interesse, tijd, mogelijkheden enz. het beste is. Zo zal video zijn stempel drukken op de maatschappelijke en huiselijke omstandigheden van de toekomst.



Nanton Press

APPLE II
COMPUTER GRAPHICS



Apple-6502 Assembly Language Tutor met diskette

EINDELIJK een speciaal boek + software dat het leren programmeren in assembly taal en interfacing met de Apple II of Pearcom microcomputer eenvoudig en aangenaam maakt. Dit boek bevat tevens een uniek monitor programma, TUTOR genaamd. Deze TUTOR geeft op het beeldscherm de geheugen- en register inhoud weer waardoor je de effecten kunt zien die elke assembly taal statement heeft op elke lokatie.

De inhoud bevat o.a.:

- *De 6502 microprocessor
- *Computer geheugen
- *De 6502 registers
- *6502 wiskunde
- *Vertakkings instructies (branching)
- *Stack- en subroutines
- *Adresseer methodes
- *Het weergeven van karakters op het scherm
- *Graphics met lage resolutie
- *Graphics met hoge resolutie
- *Het gebruik van de spelen I/O konnektor
- *Het gebruik van de periferie I/O slots (de Pear com heeft er 14!)
- *De 6821 periferie interface adapter (PIA)
- *Interrupts en meer.....

Een boek dat zeer veel verkocht zal worden, met veel tekeningen en beeldscherm foto's die het geheel verduidelijken.

Bestelnummer: 800

Prijs: f 145,50

inklusief diskette

LEARNING
LOGO
ON THE APPLE II

Learning LOGO on the Apple II

LOGO is een programmeertaal vooral geschikt voor studenten, scholen en leraren. Het is een taal die vooral beschikt over uitgebreide grafische mogelijkheden die zeer instructief zijn voor onderwijsdoeleinden. Dit boek geeft een introductie aan hen die deze taal op diskette bezitten of aanschaffen; het vormt een praktische aanvulling op de daarbij horende handleidingen. Het sluit aan bij de MIT LOGO en Apple LOGO. Uit de inhoud van dit boek: Starting up the Turtle, Editing and Debugging Procedures, Turtle Projects, Naming things and doing Arithmetic, Recursion and Lists, Secret Codes, Creating a Computer Poet en daarbij nog een 8-tal Appendices. Een zeer interessant boek voor LOGO-gebruikers.

Bestelnummer: 801

Prijs: f 56,—.

Programming the Apple, a structured approach

door J. Campbell, 519 blz. Een standaardwerk voor hen die zelf op professionele wijze hun Apple-programma's willen schrijven. Met meer dan 300 illustraties, tabellen en voorbeeldprogramma's, bedoeld voor de serieuze programmeur of hij die dat worden wil.

Bestelnummer: 802

Prijs: f 83,—.



Multiploy

Voor een Apple II of Pearcom met 48K, speciaal voor deze computers geschreven door P. Coletta, bekend van vele leerzame computerspelen. Hiermee leren uw kinderen spelenderwijs 'rekenen', optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen, en dat op verschillende niveaus. Op het scherm wordt grafisch een schip weergegeven en een scherm waarin de antwoorden en scores worden vermeld. Boven het schip een soort vliegende schotel die het 'probleemschip' bedreigt. Kortom, een avontuur voor de jongeren, zo in de leeftijd van 6-8 jaar die op school wellicht geen bollebozen zijn in rekenen, maar dit nu spelenderwijs onder de knie gaan krijgen. Wordt geleverd op diskette, met korte beschrijving.

Werket met 1 diskdrive.

Bestelnummer: 804

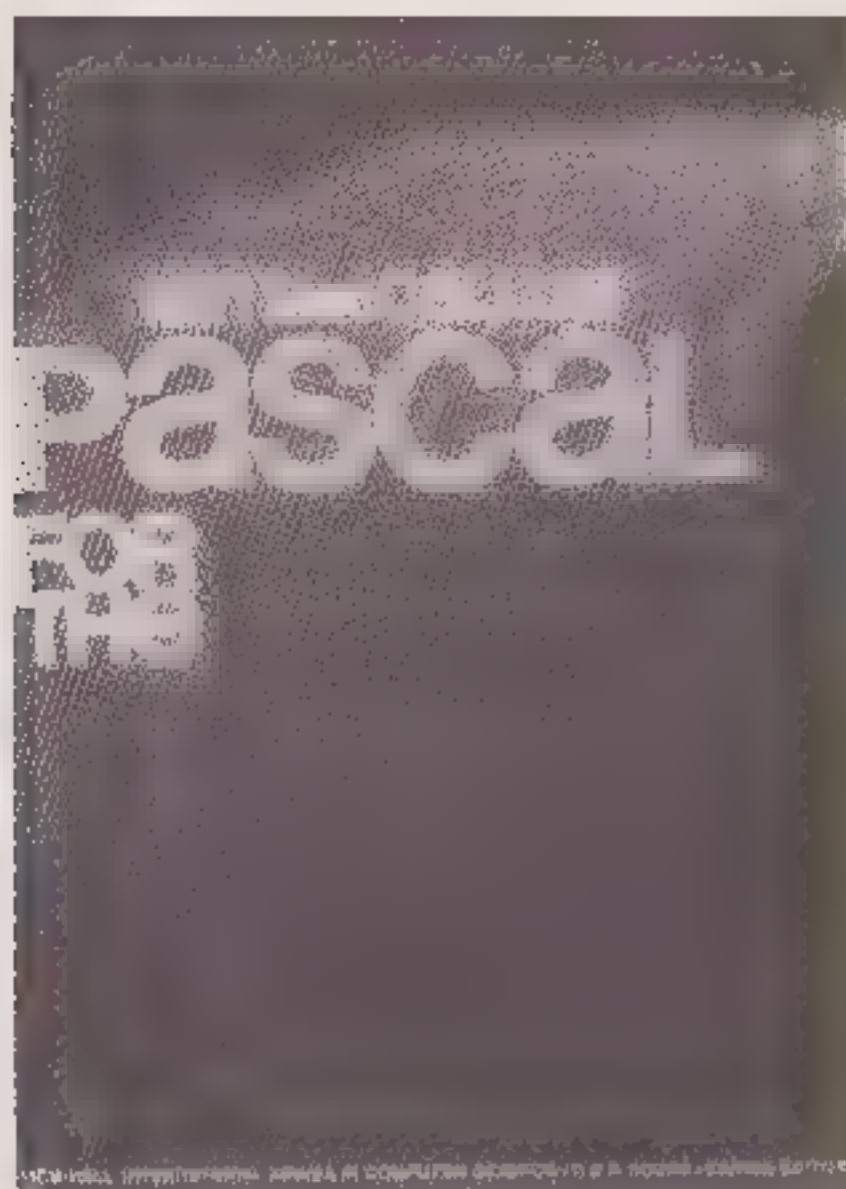
Prijs: f 99,75.

Commodore 64 programmer's reference guide

Het 486 blz. dikke, allesomvattende, meest uitgebreide boek voor de '64'. Echt een onmisbaar boek voor ALLE CBM-64 bezitters, vol gegevens, programma voorbeelden, technische gegevens en zelfs een compleet schema. Haast u, want dit boek vliegt de deur uit!

De prijs bedraagt f 65,—.

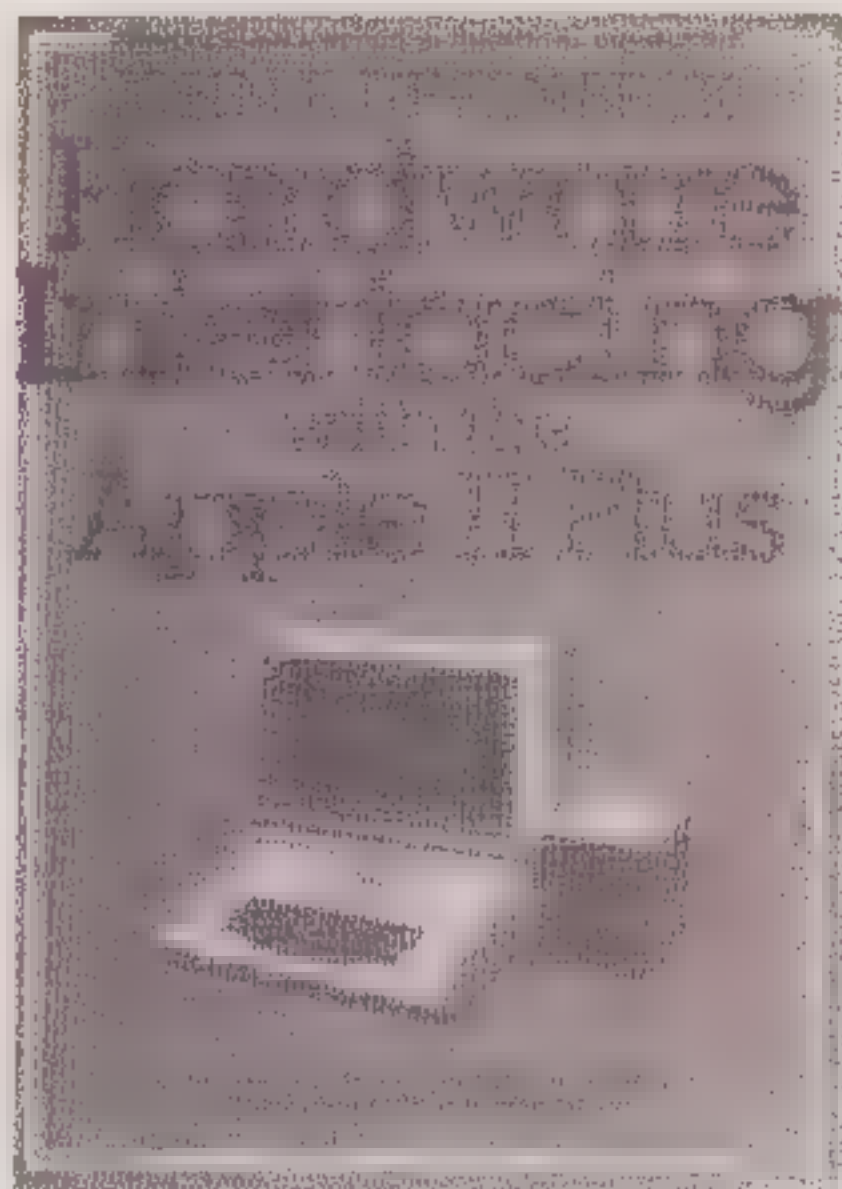
8 SOFTWARE BOEKEN



PASCAL voor de Apple

met diskette
door Ian MacCallum.
496 blz. met diskette.
Gebruik uw Apple om de PASCAL programmeertaal onder de knie te krijgen. Met niet al te veel inspanning leert u een hoogwaardige taal te beheersen. Dit boek verschaft u een complete introductie in PASCAL, een van de belangrijkste programmeertalen. Er wordt uitvoerig van graphics gebruik gemaakt, zowel om te leren als om te vermaken, middels het geven van een aantal experimenten en programma's die u op uw Apple- of gelijksoortige computer kunt laten werken. Dit boek is bedoeld als een zelfstudie leergang waarvoor geen speciale voorkennis wordt vereist. Wat u wel nodig hebt is een Apple of Pearcom met daarbij het Apple PASCAL programma, een of twee floppies en een monitor of goede TV. Bij dit boek wordt een diskette, MACC genaamd, meegeleverd die noodzakelijk is om bepaalde delen uit het boek te kunnen begrijpen. Het is een soort hulp bij het boek, en dus niet de PASCAL-taal zelf, die u separaat dient aan te schaffen indien u deze niet mocht hebben.

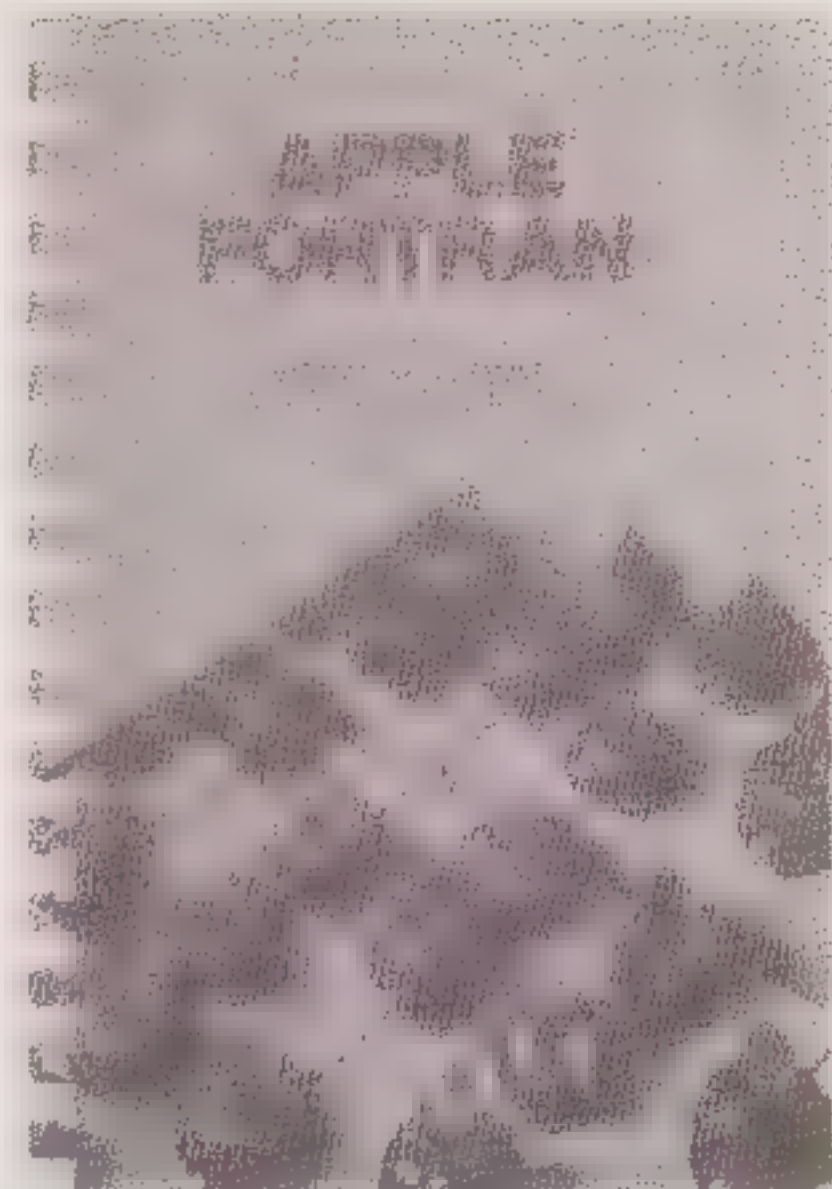
Bestelnummer boek + diskette: 805
Prijs: f 89,50.



Hardware interfacing with the Apple II

door J. Uffenbeck.
Eindelijk, een boek dat u eens wat anders met de computer laat doen dan spelen en tekstverwerking. Het leert u ook te werken met meer indrukwekkende software programma's. Het betreft hier een boek voor de **hardware**-geïnteresseerden, die meer willen weten omtrent de meet- en regeltechniek op hun computer. In dit boek worden 13 experimenten ofwel projecten stap-voor-stap beschreven die u laten zien hoe men verschillende zaken, vanaf een simpele flip-flop tot een programmeerbare geluids-generator, op de computer kan aansluiten; met gegevens over de gebruikte onderdelen, de software programma's, toegepaste schema's etc.

Bestelnummer: 806
Prijs: f 89,—.



Apple FORTRAN

door B. Blackwood.
Dit is een gedetailleerde FORTRAN-taal beschrijving speciaal voor de Apple FORTRAN 77, geschreven voor hen die de FORTRAN-taal op een Apple willen gaan gebruiken. Voor zowel de beginnende als gevorderde programmeur. Niet alleen voor privé gebruik maar vooral ook voor zakelijke en wetenschappelijke toepassingen. Het start eenvoudig om dan vervolgens over te schakelen naar meer geavanceerde toepassingen. Het boek richt zich voornamelijk op de programmeertaal en is niet bedoeld als een programmeerhandleiding. Niettegenstaande dat worden er veel voorbeeldprogramma's gegeven van verschillende details van de Apple FORTRAN.

Bestelnummer: 807
Prijs: f 62,25.



The elementary Apple

door W. Sanders.
Uitgave van DATAMOST
Een ringbandboekwerk met duidelijke beschrijving van ALLE mogelijkheden van uw Apple. Tal van leuke, goede tekeningen maken duidelijk wat er wordt bedoeld. Op een wat speelse maar toch serieuze wijze maakt het u vertrouwd met zaken als gebruik van de editor, loops met FOR/NEXT, formatteren, PEEKS en POKES, Low en High Resolution graphics, van CHR\$ tot HEX, u en uw printer, en tal van praktische tips. Uit dit eenvoudig lijkende boekje haalt u meer dan uit heel wat cursussen, opleidingen en seminars!

Bestelnummer: 808
Prijs: f 62,50.

boeken & software bestelbon

nr.	aantal	titel	bedrag

Prijzen zijn inclusief BTW en exclusief f 7,50 verzend- en administratiekosten. Voor zendingen onder rembours wordt f 4,— extra in rekening gebracht.

Zendingen voor België vinden alleen plaats na vooruitbetaling (verzend- en administratiekosten f 11,50).

- ☐ Ik sluit hierbij een wel ondertekende, maar niet ingevulde giro- of bankbetaalkaart.
☐ Stuur mij de boeken onder rembours.

Naam:

Bedrijf:

Adres:

Postcode:

Woonplaats:

Telefoon:

Handtekening:



*Het Wersi Comet zelfbouwsysteem
een digitaal orgel, deel 3*

De data verdeler DD1

*In de vorige afleveringen hebben we de opwekking
van de informatie- of D-takt behandeld.*

*Nu gaan we de verdere bewerking van dit signaal
bespreken.*

De print die daarbij belangrijk is — de DD1 — bevat enige zeer belangrijke schakelingen zoals:

1. Octaafkoppel voor het ondermanuaal (UM).
2. Octaafkoppel voor het bovenmanuaal (OM).
3. Terts-koppel voor het OM.
4. Verdeling van de D-takten over de verschillende klankgroepen.
5. Vorming van de programmeerbits P 1/2 en P3.
6. Verbetering van het T-takt-sig-naal.
7. Opwekking van de KOV (Keydown Octave Voltage).

We zullen vervolgens deze schakelingen en hun functie verder uitleggen.

1. Octaafkoppel voor het UM

De D-takt van het UM schuifregister van IC6 wordt hier 12 T-takten in tijd verschoven. In feite zou dit betekenen dat het UM een octaaf te laag zou klinken, maar daarom worden de parallel-serie omzetters op de MX1 en MX2 van het UM met de hoogste ingangspennen aan de toetsen gekoppeld. Dit is zo, omdat de parallel-serie omzetters vijf octaven kunnen omzetten en er hier slechts vier worden gebruikt. Dus op pen 10 van IC6 loopt alles weer op een rijtje. Waarom dan dat ingewikkeld schuifregister? Zoals de titel van dit hoofdstuk zegt, willen wij een octaafkoppel in het UM. Wij zouden willen, als

bijvoorbeeld een *do* ingedrukt wordt, dat dan de hogere *do* ook meeklinkt. Dit is dan verwezenlijkt als we het signaal aan de ingang van het schuifregister digitaal gaan mengen met het signaal aan de uitgang. Als op punt 64 van de print + 15 V wordt geschakeld, verschijnt op pen 4 van IC2 het signaal D'UM of de informatie met het octaafkoppel.

2. Octaafkoppel voor het OM

De werkwijze is hier enigszins anders omdat het bovenmanuaal in de omgekeerde zin afgevraagd wordt (van onder naar boven). Normaal (zonder octaafkoppel) komt het signaal D via diode D2 op pen 9 van IC1. Wanneer we nu octaafkoppel willen, mengen we via IC2 c het signaal dat 12 T-takten vertraagd is, met het originele signaal, aldus horen we bij een ingedrukt *do* ook nog de lager liggende *do*. Velen onder u zullen terecht opmerken wat dan de functie van IC 11 A is. Dit IC zorgt ervoor dat de eerste 4 takten van de D-takt niet in het schuifregister meegaan. Deze takten bevatten immers de informatie van de sustain en delay (programmeerbits).

3. Terts-koppel voor het OM

Als punt 28 wordt aangestuurd, ver-

schijnt via IC 2 d en via D4 het D-sig-naal dat slechts 1 takten verschoven is. Dit is geen octaaf, maar een terts en hiermee wordt in feite de 6 2/5 voetmaat gemaakt. Deze voetmaat is alleen belangrijk voor het klokkenspel of in het Engels "Chimes". Langs IC 1 d om komt het D-sig-naal op de verzamellijn.

4. Verdeling van de D-takten

In het orgel hebben we nu verschillende afdelingen die elk hun D-takt vragen.

- a) D/Git en D'/OM: hier is altijd de D'OM voorhanden.
- b) D'/UM: ook hier is D'UM altijd aanwezig.
- c) UM → OM: als dit punt positief wordt geschakeld, heeft men een koppel van OM naar UM door menging van de D' van OM en D' van UM.
- d) D'/Ped.: stuurt koppel aan van Pedaal naar UM, en terug via menging van de twee signalen.
- e) UM → Ped.: stuurt koppel aan van Pedaal naar UM, en terug via menging van de twee signalen.
- f) OM → Pi en UM → Pi: sturen resp. de D-takt van boven- en ondermanuaal naar de pianotoonvorming.
- g) OM → PHK }
UM → PHK } sturen de D-takt van
ped → PHK } boven-, onder- of pe-
daalklavier naar het
solo-ensemble.

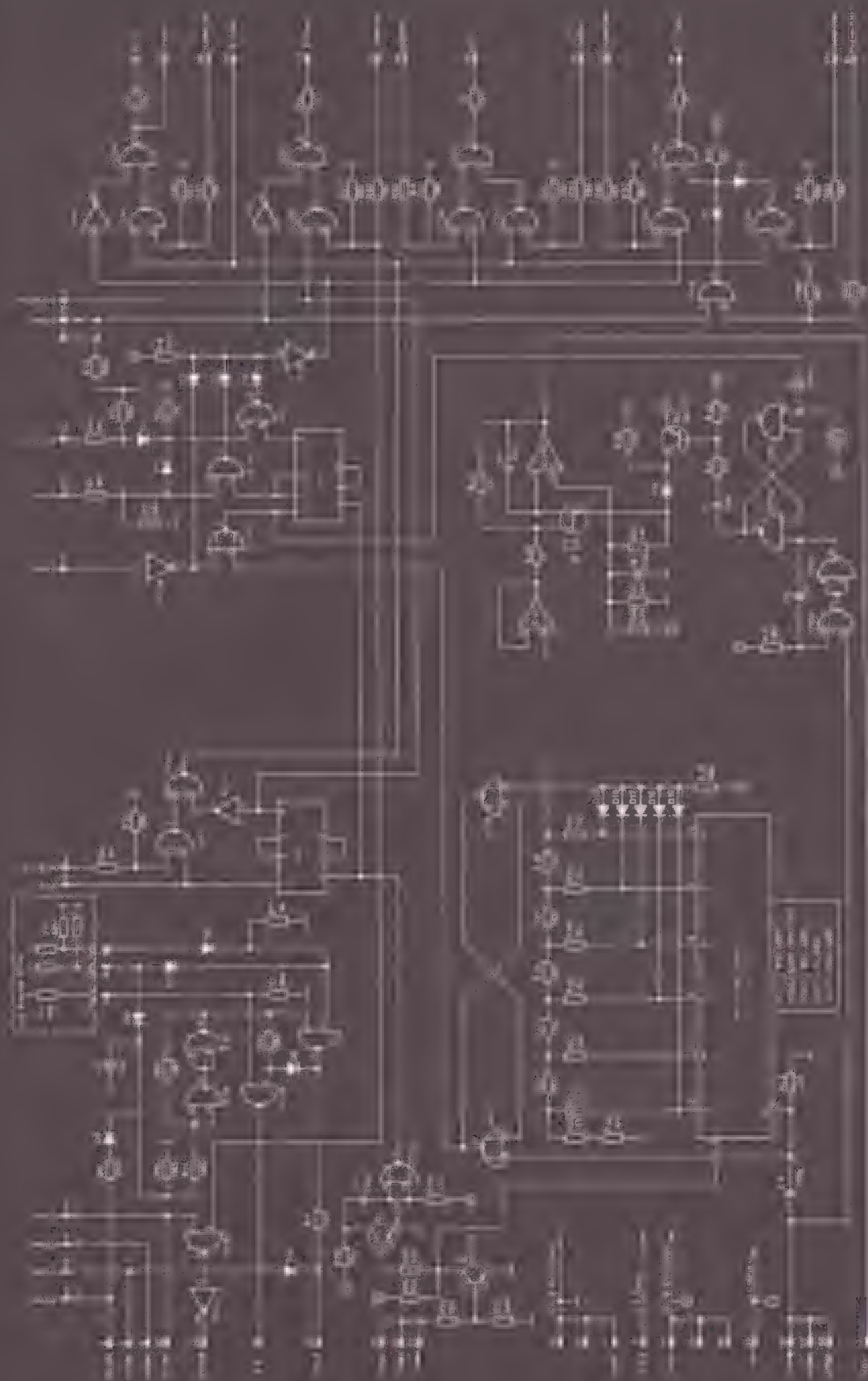
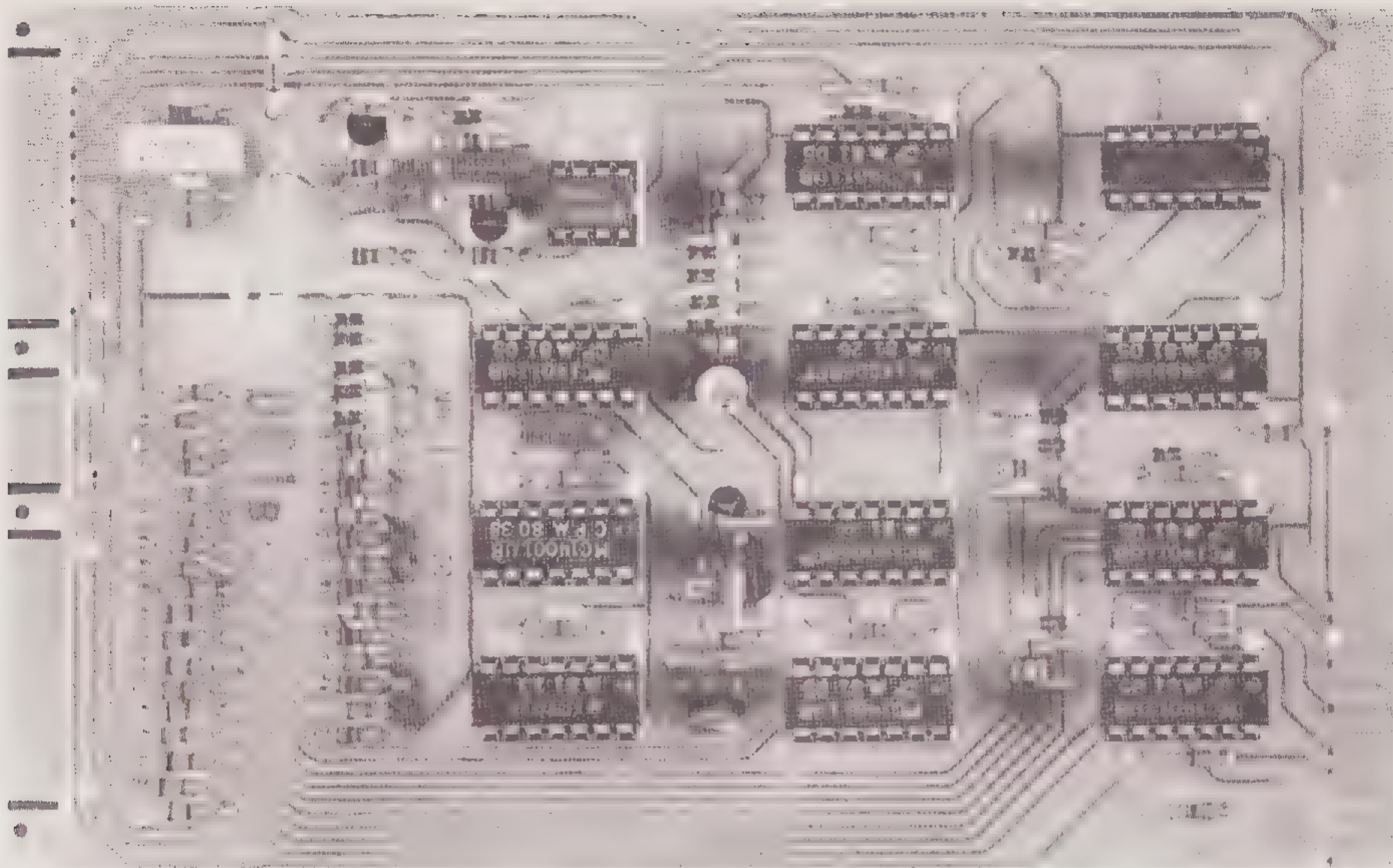


Fig. 1. Schema van de dataverdelers DD1.



De dataverdeler DD1.

5. Vorming van de programmeerbits

Al naargelang op punt 8, 9 en 13 een positieve spanning staat die overeenkomt met resp. klankspeicher, sustain en delay, zullen de punten 44 en 45, die met de MX1 en MX2 verbonden zijn, spanning voeren. Als op punt P3 +15 V staat, zorgen de serie-parallel omzetters voor een delay of zachte tooninzet. Als punt P 1/2 positief is, verkrijgt men klankspeicher, dit is het behouden van de ingedrukte tonen totdat men een andere toon indrukt. Als men sustain wil, houdt men P 1/2 zolang positief totdat de sustain uitgeklonken is.

6. Verbetering van het T-takt signaal

Met behulp van Q1 en Q2 en IC 11 d wordt de T-takt verbeterd en gebufferd zodat deze verder bruikbaar is voor IC 12, 6 en 7.

7. Opwekking van de KOV

De KOV is een spanning die varieert tussen -15 V en +15 V en een

maat is voor de hoogst ingedrukte toon. De schakeling werkt als volgt. Bij de eerste U-takt wordt de teller IC12 gereset en begint de T-takten te tellen. Door de opstelling van de weerstanden R 34 t/m R 46 krijgt men dan een spanning die stijgt naargelang het aantal voorbij T-takten. Bij de laatste D-takt, klapt de RS-flip-flop van de IC 10 a en B om en op punt 1 van IC 9 a komt de spanning te staan die overeenkomt met de laatste T-takt. Op het einde van de cyclus worden IC 12 en IC 10 gereset

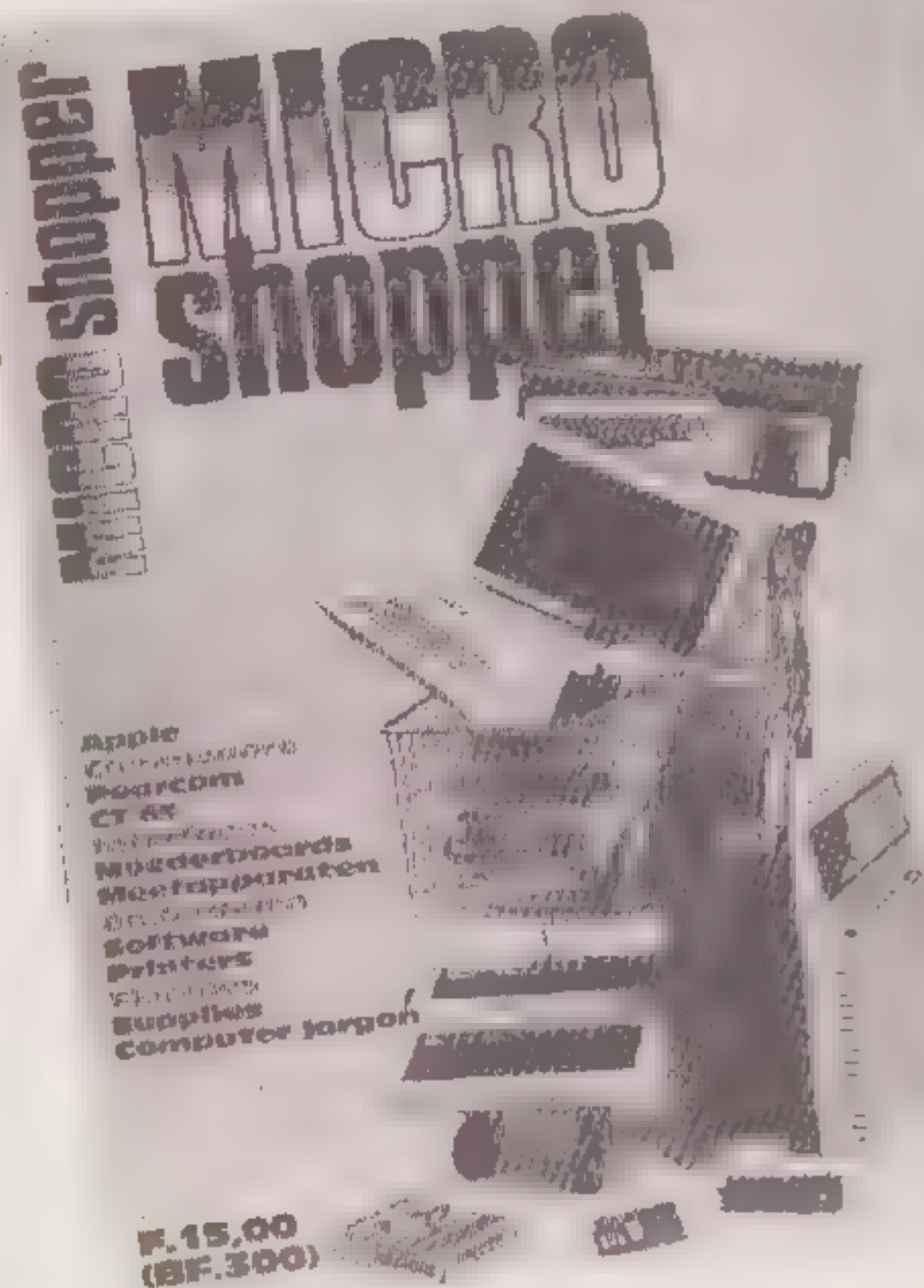
door de volgende U-takt. Het is duidelijk dat de print DD1 slechts een tussenstap is en dat zij geen echte muzikale functie heeft. We hebben de elektronische kernschakeling van het Wersi Comet orgel — de dataverdeler DD1 — nu besproken. In de komende afleveringen gaan wij verder met de afzonderlijke bouwgroepen, die elk over een eigen klankvormingssysteem beschikken. Volgende maand het elektronisch contact-systeem.





Rotor Electronica bv

Marterlaan 10 - 3734 AH Den Dolder, Tel. 030 -790684
400m² showroom, geopend dinsdag t/m vrijdag 09.00 - 12.30, 13.00 -
17.30 uur. Op zaterdag tot 16.00 uur. Op slechts 200 meter van
station Den Dolder, tussen Utrecht en Amersfoort



MICRO SHOPPER

heet de ROTOR KATALOGUS.

In Nederland en België verkrijgbaar bij boekhandel en kiosken voor f 15,—
of BF 300, die u vergoed krijgt bij aankoop van minimaal f 250,—.

NIEUW:....5% Kontant- afhaal korting

bij aankopen in onze zaak te Den Dolder

Het grootste APPLE - PEARCOM - COMMODORE -EPSON - en nu
ook DRAGON computerprogramma vindt u alleen bij

Rotor Den Dolder

De juiste voorlichting en de beste service
(advies - scholing - reparatie -onderhoud - leasing).

DRAGON-32K, met geluid en kleuren.

de huiscomputer voor het hele gezin. f 765,— BF 13.770

DRAGON slimline diskdrive met controlkaart

geschikt voor 4 drives. f 1575,— BF 28.350

CBM-64 de meest verkochte huiscomputer. f 825,— BF 14.850

Computer CASSETTE RECORDER voor Dragon etc... f 139,— BF 2.500

Dragon Diskdrive DS-2500 incl. interface. f 1575,— BF 28.350

Joysticks voor Dragon per paar. f 95,— BF 1710

Veel software leverbaar voor Apple/Pearcom, CBM, Dragon en Epson

Digitek printmaster 3 het meest complete

graphics parallel interface. f 560,— BF 10.080

Digitek 64K RAM kaart compleet met software. f 485,— BF 8.730

AXLON RAMDISK 320Kbyte, vervangt twee floppies

en is 20 keer zo snel. f 3285,— BF 59.130

ACCELERATOR-KAART, maakt uw Apple of Pearcom

3.6 keer zo snel. f 1775,— BF 31.950

DIGITIZER DT-11, werkoppervlak 28x28 cm. f 2950,— BF 53.100

PLOTTER DMP-29, DIN A3 en DIN A4, snel. f 7998,— BF 143.950

SANYO MONITOR DM-5112, monochroom, scherp. . f 745,— BF 13.400

ZENITH 12 inch, groen MONITOR. f 395,— BF 7.100

COMMODORE's LAGE PRIJZEN!!!!

CBM-8032, uitbreidbaar tot 96K, nu slechts. f 2295,— BF 41.300

CBM-610, 128K bedrijfscomputer, los toetsenbord. . f 2565,— BF 46.150

CBM-710, 128K, los toetsenbord, prachtige monitor. f 3450,— BF 62.100

Apple IIe in tal van combinaties leverbaar!!!

Prijzen hiervan op aanvraag

De Apple-kompatibele, thans zeer bekende

PEARCOM-1, met 48K (uitbreidbaar tot 96K) reed-switch

professioneel toetsenbord, 14 I/O slots. Alle Apple-II software
draait hier probleemloos op! f 2950,— BF 53.100

PEARCOM-2, met 48K + 64K + Z80A + CP/M2.2. . f 4215,— BF 75.850

Pearcom-1 MOEDERBOARD 48K en monitorprogr.. f 1475,— BF 29.500

PRINTERS bij Rotor de Dolder:

EPSON RX-80. f 1359,— BF 24.460

EPSON RX-80 F/T. f 1548,— BF 27.860

EPSON FX-80. f 2085,— BF 37.530

EPSON FX-100. f 2750,— BF 49.500

BROTHER CE-50. f 1525,— BF 27.450

BROTHER CE-60. f 1695,— BF 30.510

BROTHER HR-15. f 1850,— BF 33.300

GEMINI 10X, de bekende STAR, 80 koloms. f 1250,— BF 22.500

STAR DP-515, 132 koloms matrixprinter. f 1575,— BF 28.350

QUME QTV-102 TERMINAL

Geschikt voor vele
toepassingen, ook
te gebruiken met
het PEARCOM
moederboard
f 2550,— BF 45.900



MANNESMANN TALLY SPRINTER-80

Een klasse apart,
mooi schrift, snel en
toch rustig, kom-
pakt en degelijk.
f 1550,— BF 27.900



QX-10 EPSON 192K (uitbreidbaar tot 256K)

16 lettertypes,
ingebouwde klok-
kalender met 2 inge-
bouwde floppies: sa-
men 640K
f 8950,— BF 161.100



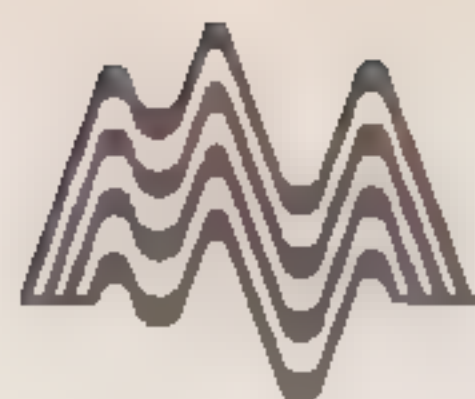
EPSON HX-20

De hiermee sa-
menwerken akten-
tascomputer, met
ingebouwde ca-
setterecorder
f 1840,— BF 33.120



Prijzen zijn exclusief BTW
Prijswijzigingen voorbe-
houden.

en..5% kontant AFHAALKORTING..!



Beveiliging tegen te hoge spanningen met **De MC3423**

In veel elektronische schakelingen wordt een spanningsregelaar toegepast. Zo'n schakeling heeft echter een aanzienlijk hogere voedingsspanning nodig dan de uiteindelijke gestabiliseerde spanning. Wanneer zo'n IC stuk gaat, kan het wel eens voorkomen dat de uitgangsspanning gelijk wordt aan de ongestabiliseerde spanning en in een aantal gevallen betekent dit beschadiging van het apparaat dat op die voeding is aangesloten.

De spanning-naar-frequentie omzetter 7107 van Intersil bijvoorbeeld heeft een nominale voedingsspanning van + en - 5 V, terwijl de absolute maximum spanning ± 6 V is. Wanneer het voedingsapparaat stuk gaat, stijgt de spanning boven de maximum waarde en het kostbare IC geeft de geest. Het is altijd verstandig goed te bestuderen wat de nominale en maximale voedingsspanningen zijn van de gebruikte IC's. Wanneer deze gegevens bekend zijn, moet men het voedingsapparaat controleren en eventueel voor een overspanningsbeveiliging zorgen. Maar heel weinig experimenteerschakelingen (en vrij weinig commerciële apparaten) hebben een beveiliging tegen overspanning. Afgezien van een paar zekeringen zijn maar heel weinig in auto's gebruikte elektronische schakelingen afdoende beveiligd. De schema's die we in dit artikel tonen kunnen in bestaande schakelingen worden ingebouwd of in het ontwerp van een nieuwe schakeling worden opgenomen. De voeding kan bestaan uit een netvoeding of een voeding bestaande uit een batterij of een accu plus dynamo. De beveiligingsschakelingen bestaan in hoofdzaak uit één IC, **de MC3423**. Dit IC is speciaal voor deze functie ontworpen. Een basisschakeling, die gebruikt kan worden voor spanningen tussen de 4.5 en 36 V, is in **figuur 1A** afge-

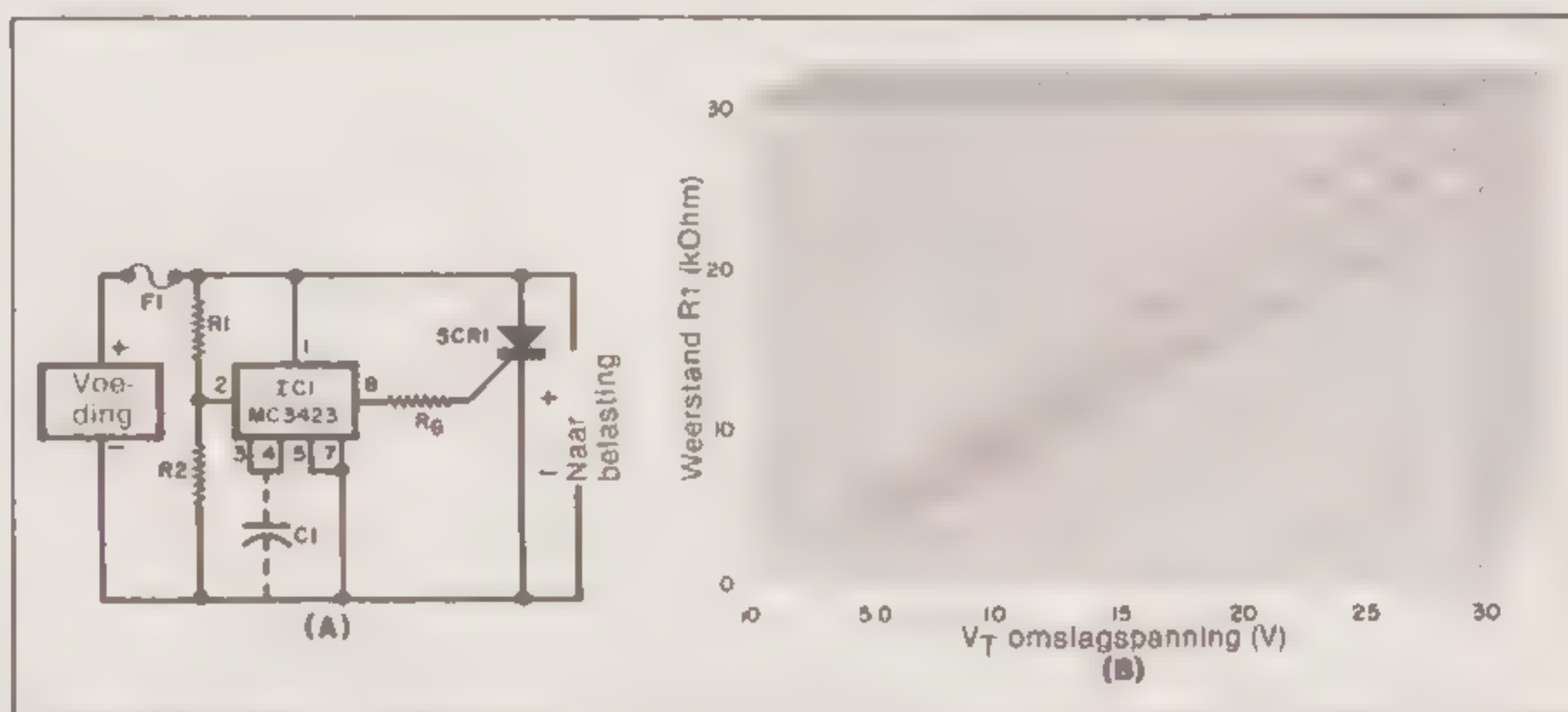


Fig.1. Basisschakeling van een overspanningsbeveiliging op basis van een MC3423 voor voedingsspanningen tussen 4.5 en 36 V (A). In grafiek (B) kan men aflezen welke waarde R1 moet hebben om de schakeling te laten ontsteken.

beeld. Wanneer IC1 door de spanning op pen 2 wordt ontstoken, wordt pen 8 hoog. Deze ontsteekt via weerstand R_G thyristor SCR1. De thyristor vormt voor de voeding een kortsluiting, waardoor de zekering doorsmelt en de belasting geen spanning meer krijgt. Het ontsteekniveau wordt bepaald door de verhouding van de waarden R_1 en R_2 . In **figuur 1B** zien we dat R_2 een vaste waarde van 2k7 heeft en de waarde van R_1 kan uit de grafiek worden afgelezen. Voor een nauwkeurige instelling van het schakelpunt kan men R_1 samenstellen uit een vaste weerstand en een meerstagen instelpotmeter. De waarde van

R_1 die men uit de grafiek heeft afgelezen moet gelijk zijn aan de helft van de totale weerstandswaarde van de instelpotmeter plus de waarde van de vaste weerstand. Ter beveiliging van een 5 V TTL voeding kan men bijvoorbeeld een vaste weerstand van 3k3 nemen en een instelpotmeter van 1k. Het inschakelpunt wordt ingesteld op 5 V, een veilige waarde voor TTL.

Voor de thyristor SCR1 is geen type-nummer opgegeven, omdat het type afhangt van de waarde van zekering F1. Kies een zekering met een hogere doorlaatstroom dan de waarde van de zekering, zodat er na het ontsteken van de thyristor inderdaad

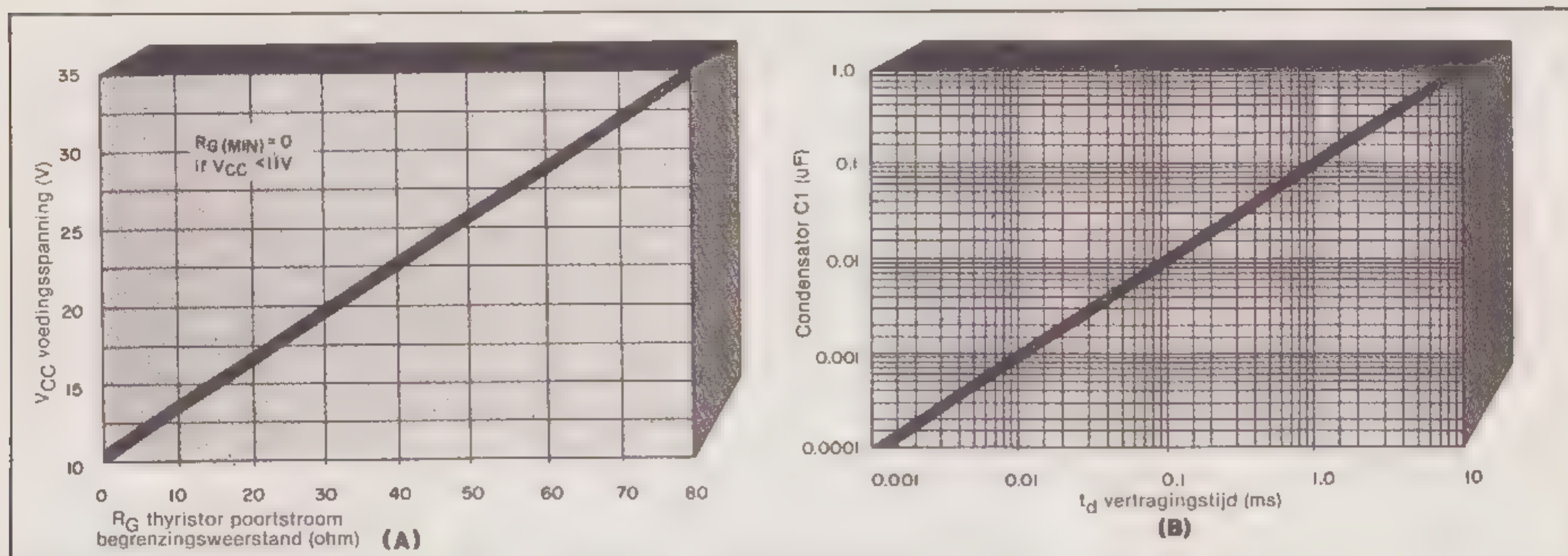
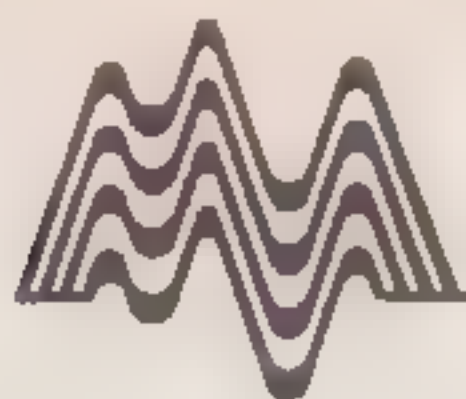


Fig.2. (A) Met behulp van deze grafiek bepaalt men de waarde van R_G voor de thyristor. In grafiek (B) kan men de waarde van de vertragingcondensator C_1 aflezen.

voldoende stroom door de thyristor kan vloeien om de zekering op te blazen. De waarde van de poortstroom begrenziingsweerstand R_G wordt bepaald uit de grafiek van **figuur 2A**. Voor spanningen lager dan 11 V kan R_G worden weggelaten (*nul ohm*). Om te voorkomen dat het beveiligings-IC bij pulsen in de voedingspanning ontsteekt, kan men pen 3 en 4 van het IC, zoals in **figuur 1A** is afgebeeld, via een condensator met de negatieve voedingsspanning (of *nullijn*) verbinden. Condensator C_1 bepaalt de minimum duur van de overspanning voordat IC_1 ontsteekt. Zodra de spanning groter wordt dan het omslagpunt begint C_1 op te laden. Wanneer het maar een spanningslus is, die alweer over is voordat C_1 helemaal is opgeladen, zal IC_1 niet ontsteken. In **figuur 2** kunnen we de relatie aflezen tussen de waarde van C_1 en de vertragingstijd. Bij een waarde van 10 nF bijvoorbeeld, bedraagt de vertragingstijd 0.1 milliseconde.

De deelschakeling die we in **figuur 3** zien, blaast geen zekering op. Wanneer deze schakeling in werking treedt, trekt de thyristor relais K_1 aan, zodat de spanning van de belasting wordt afgehaald. Diode D_1 beschermt de thyristor tegen de tegen-EMK die in de relaispoel wordt opgewekt. Condensator C_2 (330 nF) vermindert vonkvorming bij het openen van de relaiscontacten, zodat hun levensduur wordt verlengd. Met een dubbelpolig relais kan men een LED of een zoemer activeren wanneer de schakeling aanspreekt.

Weerstand R_3 begrenst de LED-stroom (een veilige waarde is doorgaans 15 mA). Een negatieve voeding kan beveiligd worden volgens het schema van **figuur 4**, een geïnverteerde versie van **figuur 1A**. Beide helften van een dubbele voeding kunnen beveiligd worden met de schakeling uit **figuur 5**. Bij een ± 5 V voeding bedraagt de totale spanning over de twee uiteinden 10 V. Iedere toename in de absolute spanning van een van beide voedingshelften, verhoogt de spanning over R_1/R_2 en IC_1 . Wanneer IC_1 wordt ingesteld op 11 V, zorgt een negatieve toename tot -6 V of een positieve toename tot +6 V voor het ontsteken van IC_1 . Wanneer IC_1 wordt ontstoken, wordt pen 8 t.o.v. aarde (de *nullijn*) en de negatieve kant van de voeding hoog. Pen 8 bereikt dan een spanning die iets lager is dan de helft van het omslagniveau, wanneer we dit t.o.v. de *nullijn* zouden nemen. Wanneer het IC bij een dubbele voeding van ± 5 V op 11 V wordt ingesteld, wordt de spanning op pen 8 na ontsteking ongeveer 5.5 V t.o.v. aarde. Dit is voldoende om de thyristor te ontsteken. De thyristor kan dan een relais aantrekken om de voeding uit te schakelen. Wanneer we een positief uitschakelsignaal nodig hebben bij een negatieve voeding, kunnen we de schakeling van **figuur 6** toepassen. In plaats van de thyristor wordt in dit geval een opto-coupler als belasting gebruikt. Voordat IC_1 wordt ontstoken is pen 8 negatief ten opzichte van aarde en wanneer IC_1 ontsteekt, komt pen 8 op aardepotentiaal te

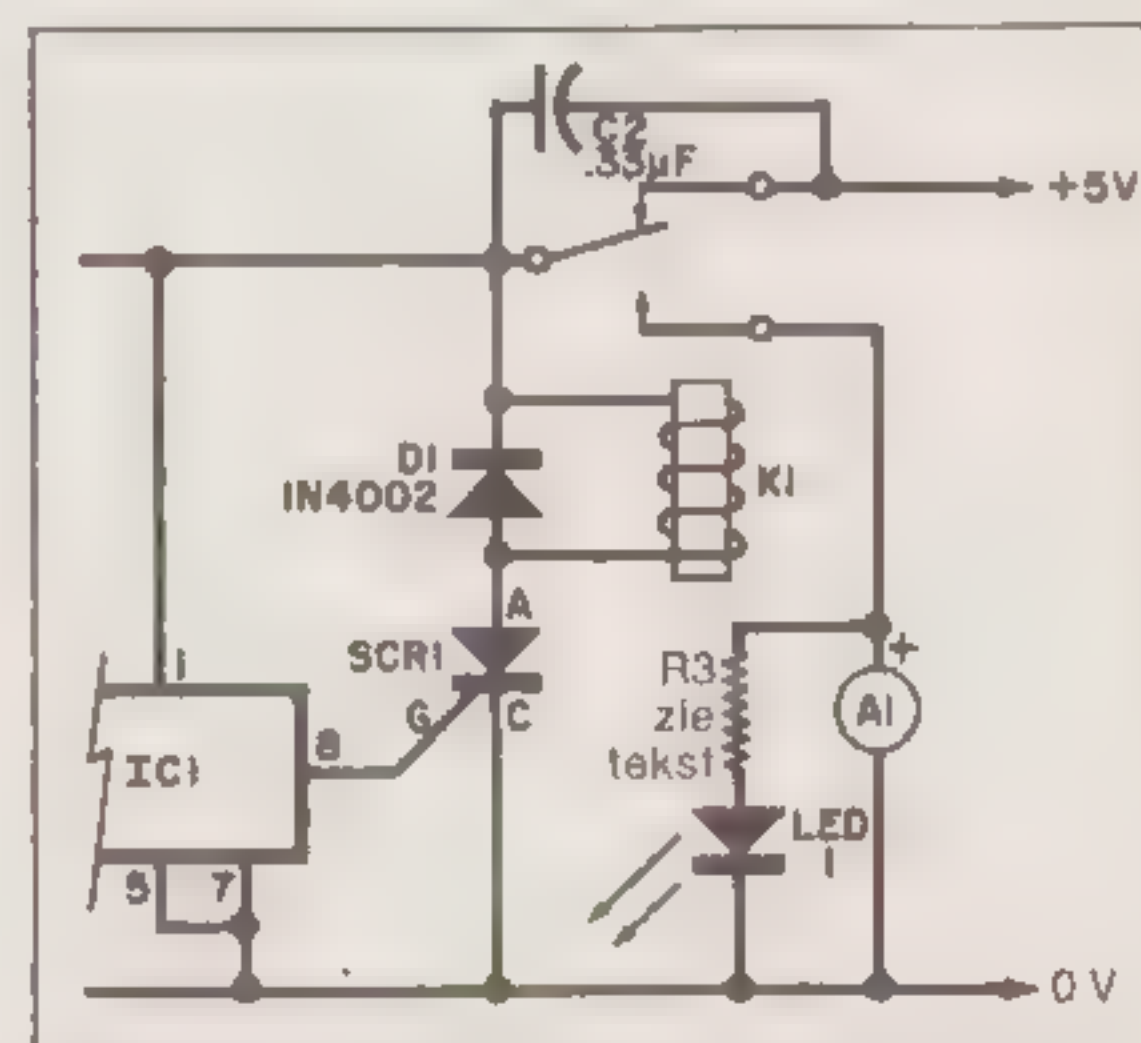


Fig.3. Deze schakeling haalt de voeding van de belasting af en hij activeert een alarm.

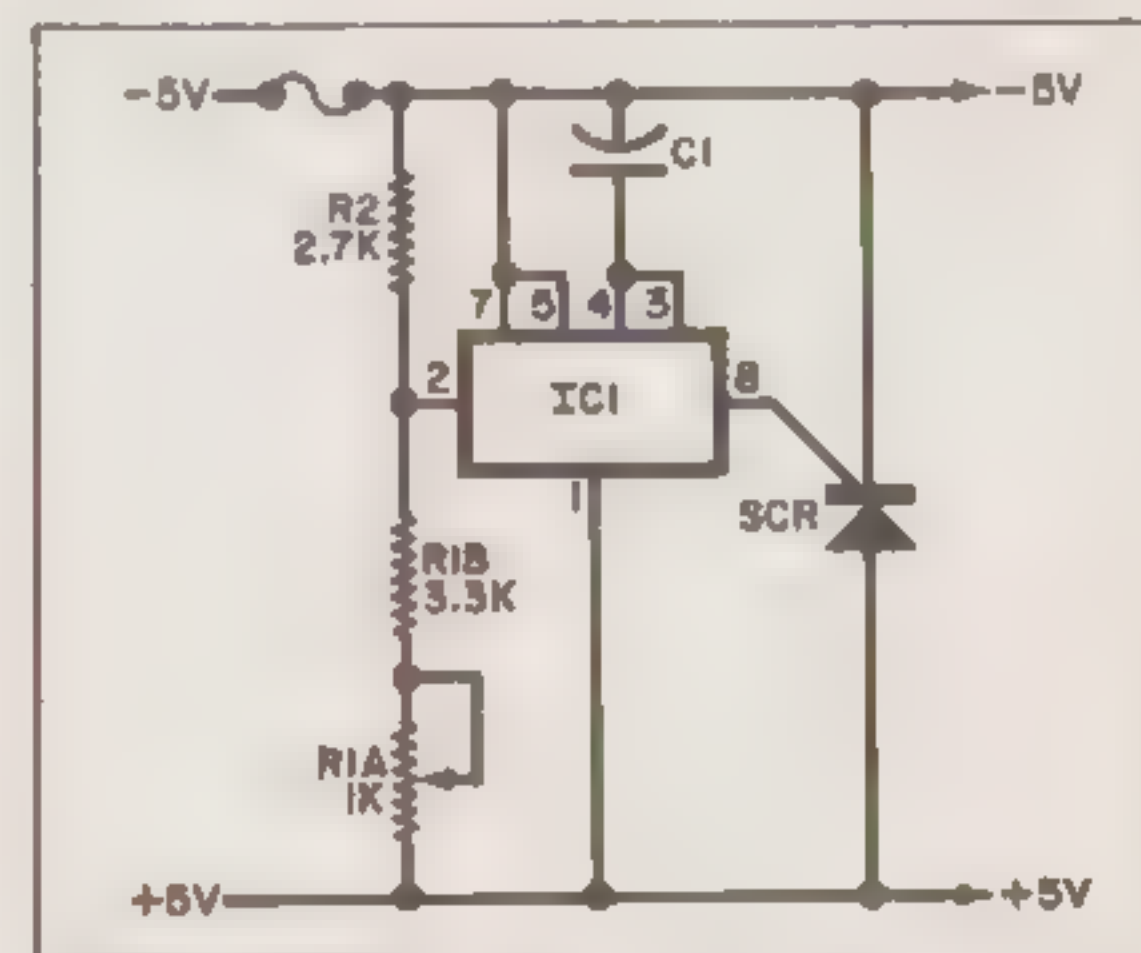
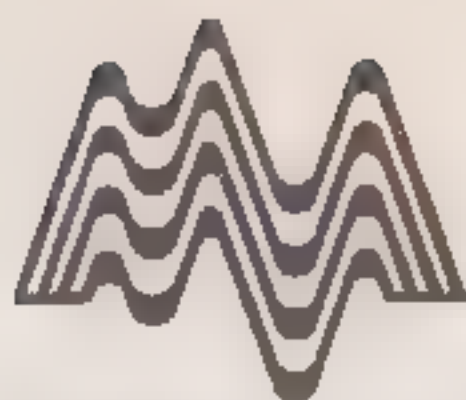


Fig.4. Voor een negatieve voeding gebruikt men deze schakeling in plaats van die uit **figuur 1A**.

staan. Wanneer deze situatie optreedt, gaat de LED in de opto-coupler branden. R_3 begrenst de LED stroom. De andere zijde van de opto-coupler is met een externe positieve voedingsspanning verbonden en via R_4 met aarde. Wanneer de LED gaat branden, komt over R_4 een positieve spanning te staan, die voor uitschakeldoeleinden kan worden gebruikt.



Mobiel gebruik

Vaak worden in voertuigen en boten kostbare elektronische apparaten gebruikt. Ook voor deze apparaten is enige beveiliging nodig. Een van de mogelijke problemen is geheel eigen aan het systeem accy-dynamo-spanningsregelaar. Een spanningsregelaar kan op een gegeven moment zodanig stuk gaan, dat de dynamo de volle spanning gaat leveren en daardoor komt op het boordnet van het voertuig in sommige gevallen 20 à 22 V te staan.

In de schakeling van **figuur 7** wordt het omslagpunt ingesteld op ongeveer 15 V. In dit geval wordt de belasting gevoed via de relaiscontacten. Wanneer de voedingsspanning te hoog wordt, haalt het relais de spanning van de belasting af en er wordt een alarm geactiveerd.

In een mobiel systeem zijn doorgaans erg veel stoerpulsen aanwezig, meer dan in een netvoeding. Wanneer in zo'n geval regelmatig een vals alarm wordt geconstateerd, kan men beter de waarde van condensator C1 verhogen. Vaak inschakelen van het alarm kan echter ook betekenen dat het elektrische systeem van het voertuig zorgvuldig moet worden nagekeken. Veel voorkomende storingsbronnen zijn onder meer vonkende borstels van de dynamo, de ruitenwissers, aanjagers enz. Eventueel kan men een GE MOV VDR-weerstand voor 15 V voorschakelen. Deze VDR-weerstand zal de meeste pulsen opvangen, terwijl de schakeling rond de MC3423 de rest opvangt. De **RESET**-schakelaar die normaal gesloten is, brengt de thyristor terug in zijn rusttoestand na het optreden van een ontsteking (tenzij de zeke-ring is opgeblazen). Deze schakelaar mag onder geen enkele andere voorwaarde worden geopend, omdat dan de hele schakeling onwerkzaam is, waardoor de belasting toch een te hoge spanning kan krijgen.

Wanneer men slechts een aanwijsinstrument voor het detecteren van spanningsspulsen wilt hebben, kan men de schakeling na pen 1 van het IC weglaten. Het IC bevat intern een NPN-transistor, waarvan de collector op pen 6 is aangesloten. Wanneer het IC ontsteekt, gaat deze transistor geleiden. Op pen 1 kan men dus een LED met een stroombegrenzingsweerstand aansluiten (in figuur 6

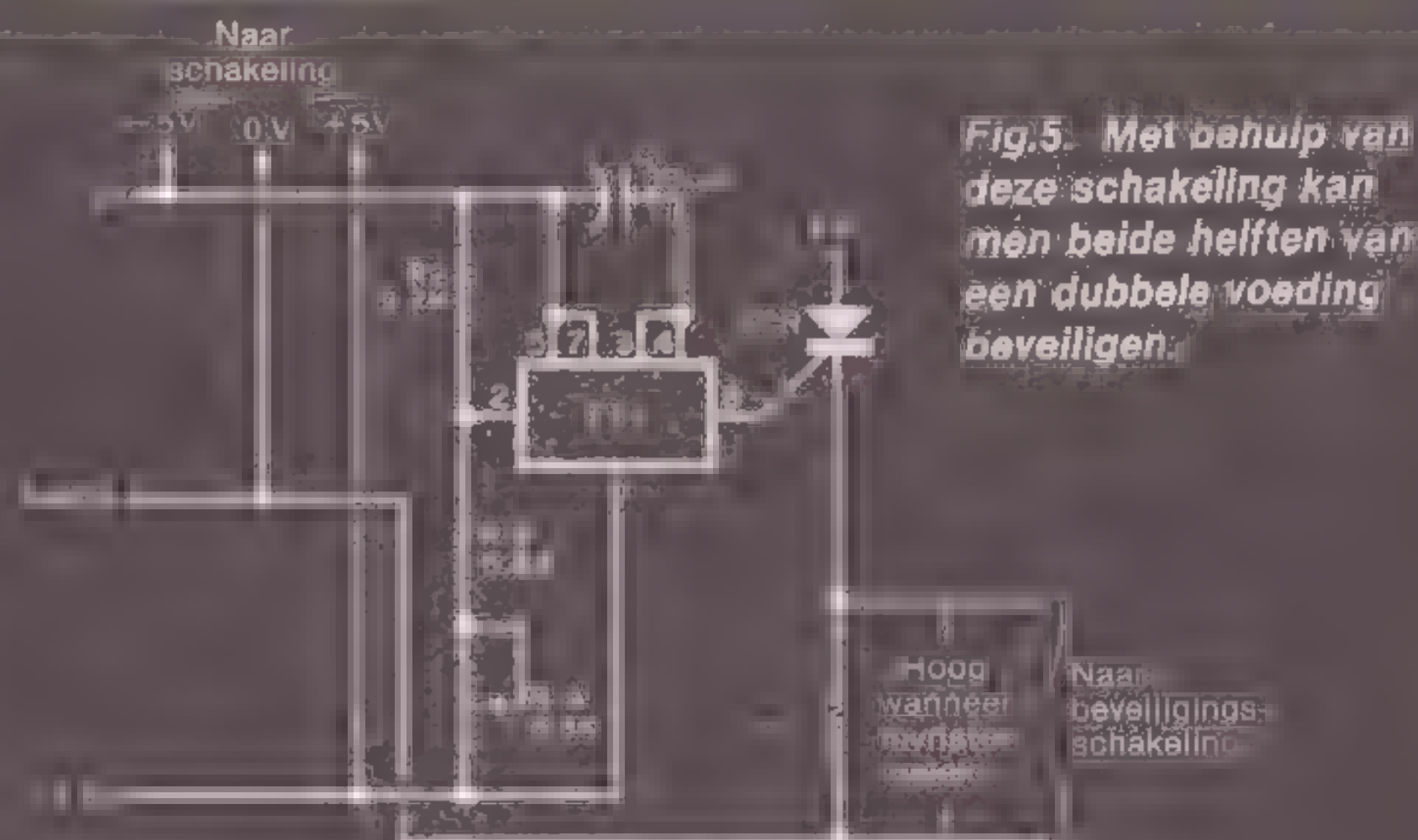


Fig.5. Met behulp van deze schakeling kan men beide helften van een dubbele voeding beveiligen.

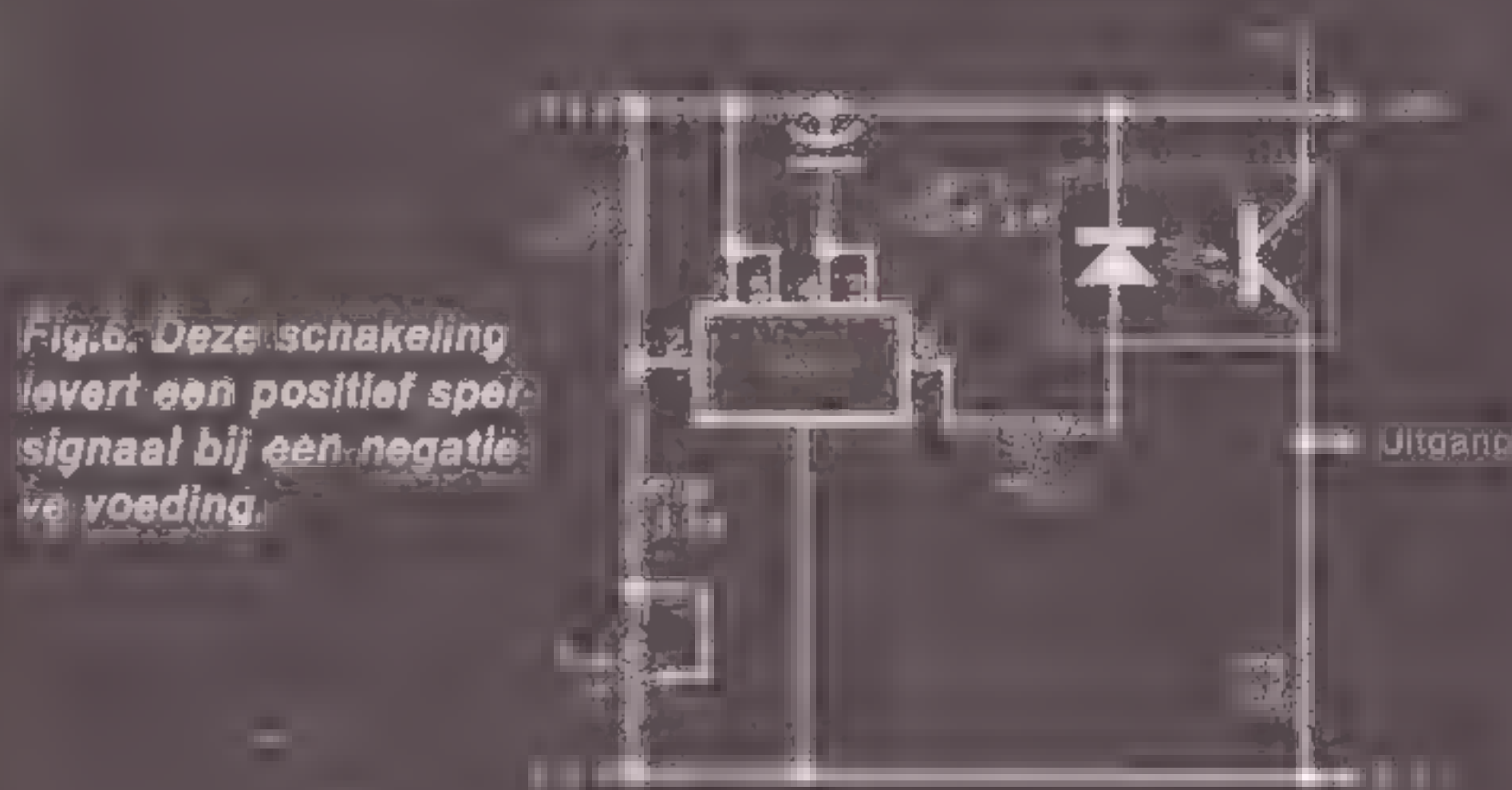


Fig.6. Deze schakeling levert een positief spersignaal bij een negatieve voeding.

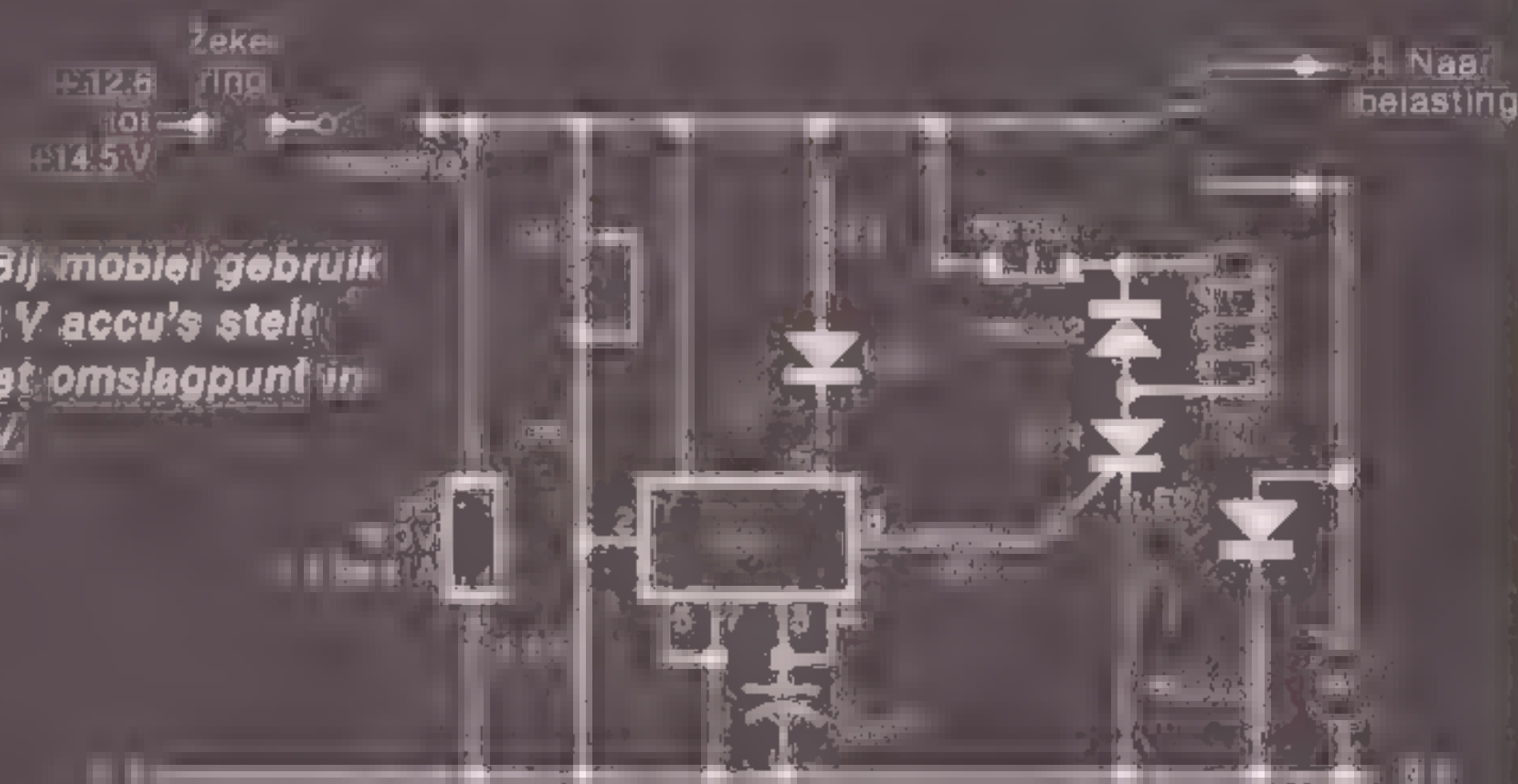


Fig.7. Bij mobiel gebruik met 12 V accu's stelt men het omslagpunt in op 15 V.

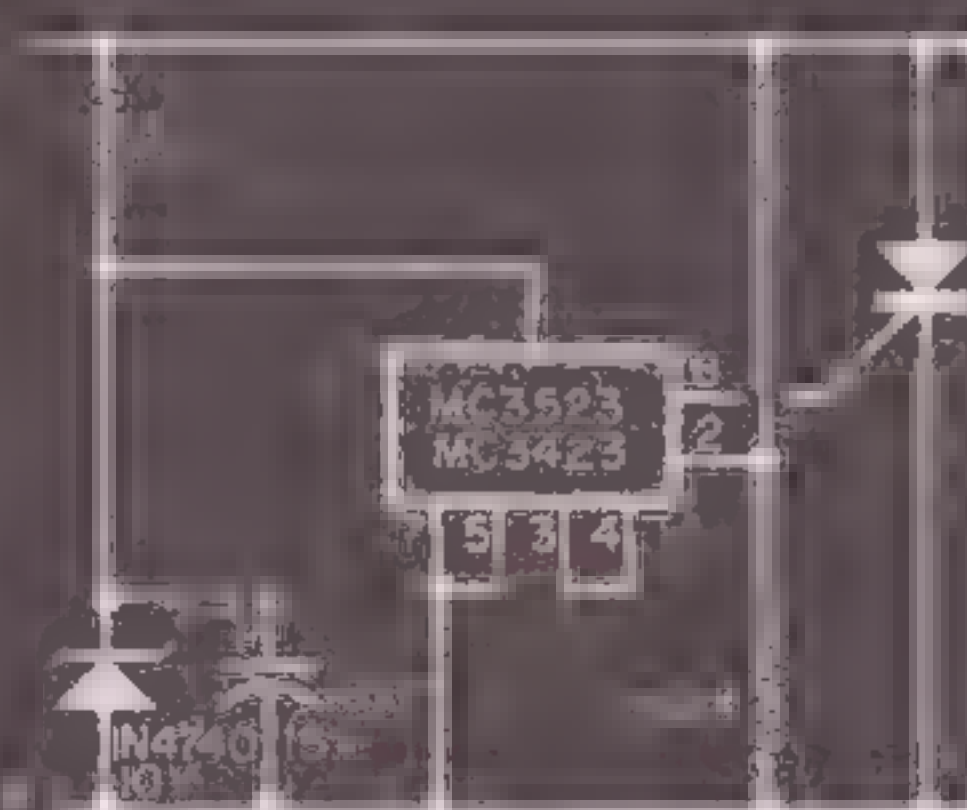
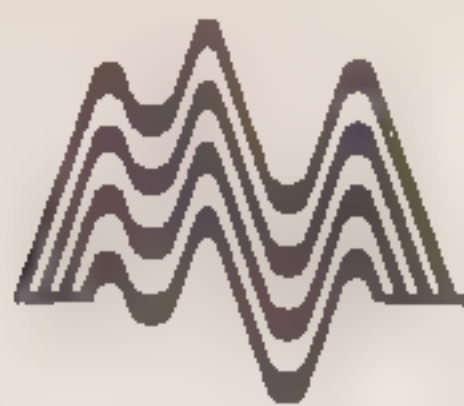


Fig.8. Links: Neem een MC3423 of een MC3523 wanneer de voedingsspanning 10 V is, die door een zenerdiode wordt gestabiliseerd.



Fig.9. Rechts: De uitgangssignalen van een aantal beveiligingsschakelingen kunnen via een diode-OR-schakeling worden aangesloten op het regel-IC van een schakelende voeding.





Schakelingen

gestippeld). Voor spanningen hoger dan 36 V beveelt *Motorola* de volgende thyristoren aan:

50 V: 2N6504
100 V: 2N6505
200 V: 2N6506
400 V: 2N6507
600 V: 2N6508
800 V: 2N6509

Wanneer de schakeling uit 10 V wordt gevoed, die door een zenerdiode wordt gestabiliseerd, dan kan men voor IC1 een MC3523 of een MC3423 nemen (zie figuur 8).

Schakelende voedingen

Deze beveiligingsschakeling kan men ook toepassen op schakelende voedingen met pulsbreedte modulatie. In veel gevallen bevatten dergelijke schakelingen een springang, die de voeding afsluit wanneer op die ingang een hoog wordt gezet. Een van de hier getoonde beveiligingsschakelingen kan men aansluiten op de DC-uitgang van een schakelende voeding. De uitgangen van een aantal beveiligingsschakelingen kan men op een OR-schakeling aansluiten (figuur 9), waarbij de diode-OR schakeling een thyristor ontsteekt. Wanneer de thyristor eenmaal geleidt, gaat de positieve spanning die over de belastingsweerstand staat naar de springang van het regel-IC van de schakelende voeding, die op dat moment wordt uitgeschakeld.



NOTEERT U EVEN!

**SLUITINGS-
DATA
ADVERTENTIES**

FEBRUARI 1984.
Maandag 9 januari.

MAART 1984.
Maandag 6 februari.

**INFORMEER OF
RESERVEER**
030 - 790644.



**Volgende
maand!**

informa
tronica

Wat kunt u in februari verwachten?

GRAFICS OP DE DRAGON

Ofschoon de Dragon 32 zeer geavanceerde grafische mogelijkheden heeft, maken veel programmeurs er maar weinig gebruik van omdat het berekenen van alle plotcoördinaten zo'n moeizame bezigheid is. Het in dit artikel gepresenteerde programma geeft een software-oplossing, waarmee de gebruiker snel grafisch materiaal kan produceren.

EEN EPROM/RAM-PRINT

Na zekere inspanningen kan het gelukt zijn een machinetaal programma te maken, dat nog prima werkt ook. Het is dan de moeite waard zo'n programma in een EPROM in te branden, zodat het voor een specifieke toepassing kan worden aangewend. Meer hierover in onze vijfde aflevering uit onze serie zelfbouwkaarten voor Apple-slot computers.

TOEPASSING VAN ULTRAGELUID

Een vrij recente toepassing van ultrageluid is de ultrasone automatische afstandsinstelling op de SX-70 camera van Polaroid. In dit artikel zullen we de bouw en de werking van het systeem nader bestuderen.

SATALLIETCOMMUNICATIE

In dit artikel gaan we in op de diensten en apparatuur m.b.t. satellietcommunicatie in de Amerikaanse markt.

EN VERDER

Interface techniek - Robotica voor iedereen - Werken met digitale schakelingen. Het Wersi Comet zelfbouwsysteem. Productnieuws en nog veel meer!

WIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN!

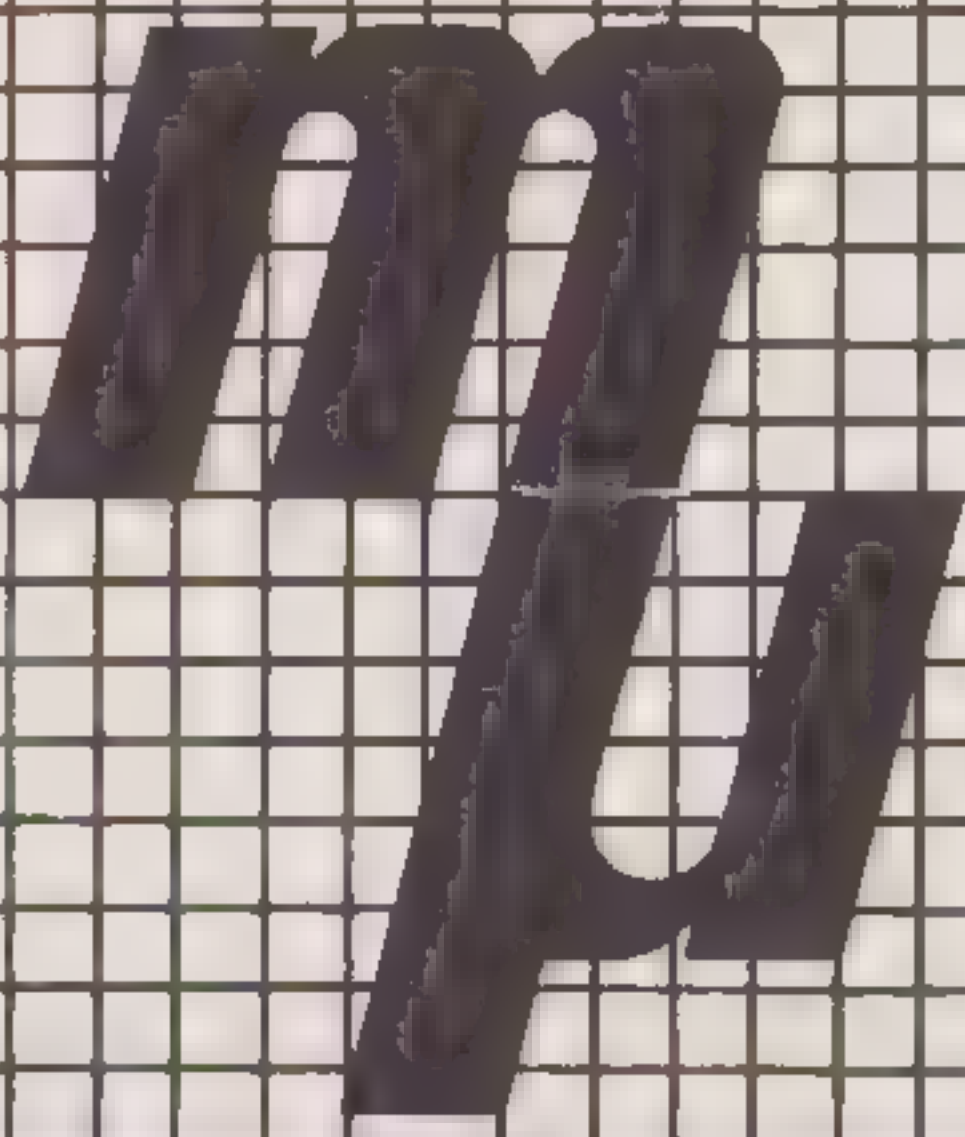
MIS GEEN NUMMER!

Verzekert u van een regelmatige toezending,
WORDT ABONNEE!
Als u zich nu abonneert, dan krijgt u de eerste 3 nummers **GRATIS!**

Bel Wim van Vredendaal voor informatie 030 - 790644 of.....
haast u naar pagina 65 en vul de coupon in.

Niet uitstellen...

MAAR DOEN!



De mini/micro computer

Een greep uit de inhoud van deze maand

DE FUTURE GETEST

FUTURE = de toekomst en dat is de naam van een nieuwe, IBM-PC compatible microcomputer en Engelse makelij. De zakelijke gebruiker die een krachtige microcomputer wil aanschaffen heeft vandaag de dag een ruime keus. In dit artikel een gebruikersrapport van deze FUTURE.

DATATRANSMISSIE NAAR EEN GRAFISCH SCHERM

Grafische beeldschermen worden meer en meer gebruikt. Ze dienen vaak om ingewikkelde tekeningen te maken en te analyseren. Men kan in een oogopslag een grafiek of functieverloop beoordelen. Aan de hand van dit artikel wordt uitgelegd hoe men in een oogopslag een efficiënte beoordeling kan verkrijgen.

PLATTE BEELDSCHERMEN

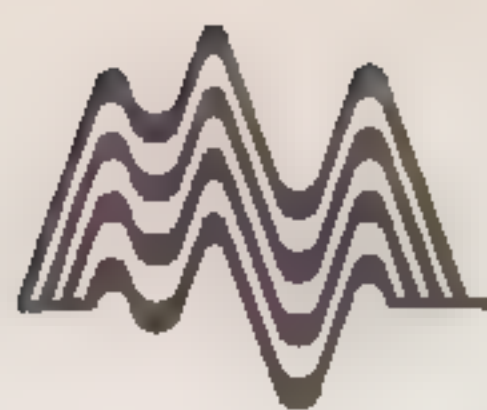
Ondanks de hogere prijzen vinden platte beeldschermen steeds meer toepassing, vooral in die gevallen waarin een normale beeldbuis te groot of te zwaar is. Een artikel over de voor- en nadelen van platte beeldschermen.

EN VERDER

Hoe kies ik een intelligente terminal? - MICRONIX: een operating system dat de kwaliteiten van Unix en CP/M in zich verenigt. Portables - De Zilog 8000 microprocessoren - CAD in Nederland - Tekstverwerking, nieuws en nog veel meer in

**DMMC januari 1984
nu overal te koop!**

Prijs f 9,50 of Bfr 190

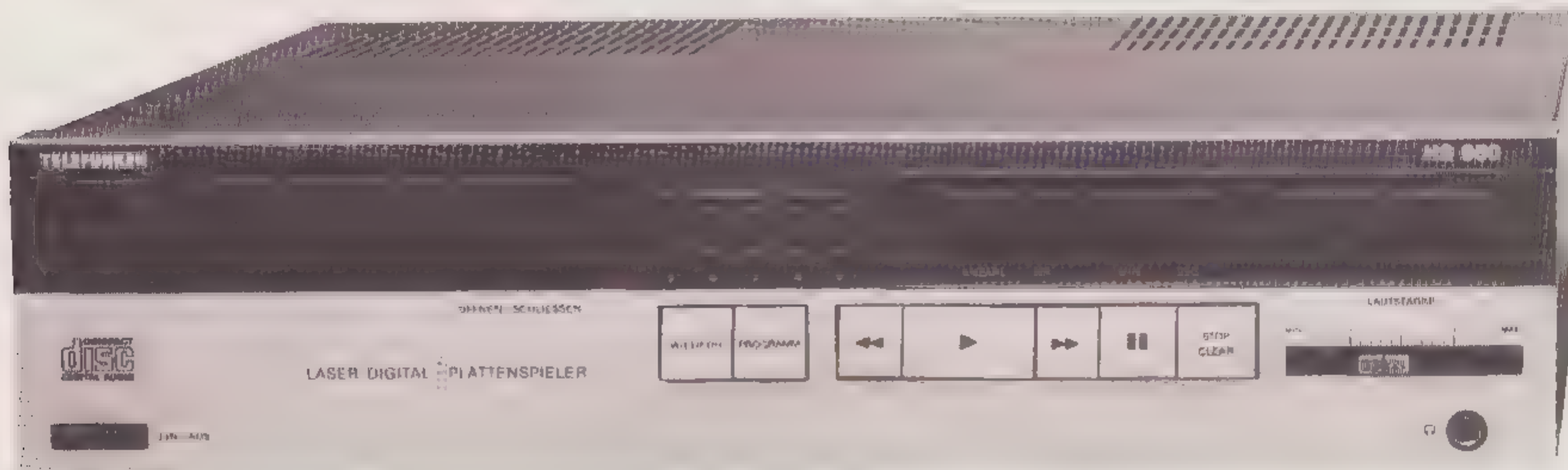


AEG-TELEFUNKEN Nederland N.V.
Postbus 1816,
1000 BV Amsterdam.
Tel. 020 - 5105 315/316.

Een HiFi compact disc speler

de Telefunken HS 950

Zeker niet als eerste brengt AEG-TELEFUNKEN Nederland N.V. nu ook een HiFi compact disc speler onder de type HS 950 op de Nederlandse markt. Niet de eerste te zijn mag een nadeel lijken, het is waarschijnlijk eerder een voordeel. Nieuwe systemen plegen in de begintijd vrijwel altijd kinderziekten te vertonen. Daaruit valt lering te trekken. Dat is dan ook gedaan en de HS 950 komt nu dan ook op de markt in een uitvoering die volwassen mag worden genoemd, zij het dat die levensfase voor deze apparatuur ook meebrengt, dat ze kleiner, vooral platter, is dan de reeds aanwezige leden van de laser-disc familie.



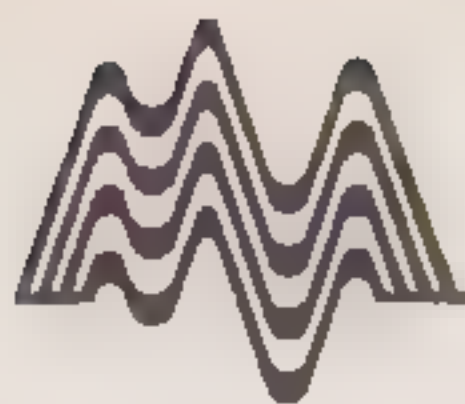
Dat kan voordelen geven want ons arsenaal van elektronische uitrusting groeit gestaag en het kan wel eens dienstig zijn wanneer een afspeler in een kleine ruimte kan worden opgeborgen. Daarnaast zijn er voor comfortabel gebruik ook nog wel enige eigenschappen aan te wijzen die verbeteringen zijn ten opzichte van het bestaande aanbod. Er is nog een voordeel aan verbonden niet de eerste te zijn.

In de compact discs zijn er nu intussen zo'n 500 titels van verschillende labels op de markt. Voor de HiFi-liefhebbers gaat het nu langzamerhand liden eens te zien waarom weergave via de compact disc met laserafstasting in HiFi-kwaliteit hoger scoort dan de langspeelplaat.

Naaldaftasting

Ongetwijfeld leveren goede langspeelplaten afgespeeld op geavanceerde apparatuur een prima geluidskwaliteit. Dit kwaliteit is zelfs nog op diverse manieren te verbeteren zoals b.v. met het Telefunken CX-systeem, waarbij volgens de CX-methode vervaardigde platen afgespeeld op een van een ingebouwde of als afzonderlijke bouwsteen aan de platenspeler toegevoegde CX-decoder, een voortreffelijke en elektronisch gezien vervormingsvrije geluidswaergave met studiokwaliteit leveren. Fundamenteel echter, voor al onze LP-afspeelapparatuur is, dat de opnamearm vanuit een vast punt buiten de draaitafel door de groeven in de plaat zelf

naar binnen wordt getrokken. Het kristal of de diamant zou geen andere krachten moeten ondervinden dan die welke ontstaan door de slingeren van de groef. Die slingeren worden bij de opname er in gesneden, waarbij de snijbeitel loodrecht op de plaat staat en in een rechte lijn loodrecht op de draairichting van de plaat naar binnen wordt bewogen. Door de vaste opstelling van het draaipunt van de opnamearm buiten de draaitafel, beschrijft de kop van het element echter geen rechte lijn van de plaatomtrek naar het middelpunt, maar een cirkelboog. Er ontstaat dan een hoekfout die vervormingen in de geluidswaergave kan geven. Weliswaar wordt deze vervorming in de HiFi-afspelers zoveel mo-



gelijk beperkt door het gebruik van edelsteenlagers e.d., maar de oorzaak blijft. Een tweede vervormingsrisico, dat niet is uit te sluiten, ontstaat doordat de armmassa verticale bewegingen moet maken als gevolg van een 'golvende' plaat. Weliswaar wordt de arm statisch uitgebalanceerd om dit effect te verminderen, maar er is een grens aan deze mogelijkheid van kunstmatige massavermindering daar er ook weer vervorming gaat optreden bij te geringe druk op de plaat. Een derde probleem wordt veroorzaakt doordat de opnamearm wordt geleid door de naald die de groeven volgt. Daardoor kan 'skating-effect' ontstaan. De arm wordt door de rotatie naar het midden getrokken met als gevolg, dat de naald sterker drukt tegen de binnenkant tegen de buitenkant van de groef. Die kracht is echter gebaseerd op een gemiddelde, terwijl de lengte van de groef per plaatomwenteling naar het midden toe steeds kleiner wordt. Deze in feite mechanische problemen zijn in de geavanceerde HiFi-platenspelers uitstekend ondergaan. Ze blijven echter kans op vervorming geven zolang we de plaat aftasten door direct contact tussen plaat en aftaststelsel.

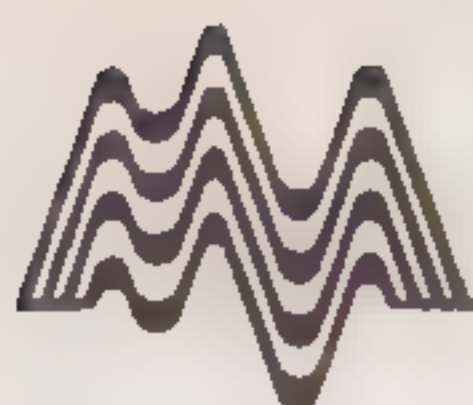
Lichtaftasting

Om de groeven in de plaat af te tasten zonder de plaat zelf aan te raken en zonder de draaisnelheid te beïnvloeden, kunnen we eigenlijk alleen maar gebruik maken van licht. Richtten we een zeer dunne lichtstraal op de groef en zien we kans het teruggekaatste licht om te zetten in elektrische signalen, dan kunnen we die weer in geluid omzetten en hebben een systeem van geluidsreproductie zonder een aftaststelsel dat de plaat aanraakt. Het zou natuurlijk ideaal zijn wanneer dit kon worden gerealiseerd, want dan blijft het geweldige assortiment van titels en labels ter beschikking. Helaas echter leent de wijze van insnijding en slingeren van de groef zich niet voor zo'n manier van aftasting. Daarvoor hebben we een wijze van registratie nodig, waarbij de diepte van de groef bepalend is voor de vastgelegde klank omdat we afhankelijk zijn van het gereflecteerde licht. Dit betekent tevens dat de af-

stand tussen de lichtbron en het plaatoppervlak absoluut constant moet zijn. Onze, ondanks alle voorzorgen, 'golvende' platen zijn dus bij dit systeem van lichtaftasting onbruikbaar. Uit andere technieken voor geluids- en beeldweergave en uit de communicatietechniek is intussen bekend, dat we geluid z.g. *digitaal* kunnen registreren. We kennen daarbij aan iedere klank een soort van code toe. Die code is opgebouwd uit informatie-eenheden waarvan we elektronisch maar twee kunnen verwerken. Die twee zijn dan 'ja' en 'neen', elektrisch vertaald: stroom of geen stroom. Door die informatie-eenheden in een soort van pakketvorm zeer snel achter elkaar te laten volgen en vast te leggen, zien we kans niet alleen cijfers en leestekens, maar ook geluid digitaal te registreren. Het gaat er nu nog om op welke wijze we die digitale informatie opslaan. Dat zou dan b.v. kunnen gebeuren door oneffenheden, kuultjes a.h.w. in de diepte van de groef. Maar die groef is bij lichtaftasting niet meer nodig. We kunnen dan even goed kuultjes in het plaatoppervlak aanbrengen. Dat doen we dan ook bij de compact disc in de vorm van microscopisch kleine groefjes in de oppervlakte. En omdat we die oppervlakte toch niet meer behoeven aan te raken, kan dit dan worden bedekt met een transparante gemitalliseerde laag, waarover dan — om het tegen stof en vuil te beschermen — nog een doorzichtige laklaag wordt aangebracht. Door de uiterst geringe afmetingen van de informatiegroefjes is het mogelijk aanzienlijk meer informatie per oppervlakte-eenheid op te slaan dan op de normale langspeelplaat. Dit maakt het mogelijk de diameter van de plaat te beperken wat ook wel gewenst is, daar kromtrekken voor de geluidweergave desastreus zou hebben. Zo ontstaat dan de compact disc, die met een diameter van 12 cm en een gewicht van ca. 15 gram éézijdig een programma van ongeveer een uur bevat. Compact discs zijn slechts éézijdig afspeelbaar. We tasten het oppervlak van de plaat af met een zeer dunne laserstraal die, in tegenstelling tot de opnamearm, geen cirkelboog beschrijft, maar van buiten naar binnen beweegt in loodrechte lijn op de bewegingsrichting van de plaat. Het plaatoppervlak wordt niet

meer aangeraakt zodat alle aan de opnamearm klevende bezwaren geen rol meer spelen. In principe zou voor de aftasting iedere lichtbron kunnen worden toegepast want het gaat om de reflectie. Alleen een laserstraal bestaande uit monochromatisch, zuiver éénkleurig licht van hoge golflengte, kan zo fijn worden gemaakt, dat aftasting van de slechts 1/5000 millimeter brede groef mogelijk is zonder door naast gelegen groeven te worden beïnvloed. Daarbij heeft laserlicht ook nog de eigenschap niet te worden beïnvloed door invallend omgevingslicht. De door de laserstraal uitgelezen gegevens van de plaat worden in een in de speler ingebouwd computersysteem over de tijd verdeeld en voorzien van synchronisatie-signalen, alsmede van controle- en tekstinformatie. Hoewel er natuurlijk ook discs zijn met een aaneengesloten te beluisteren programma van een uur, zijn er aanzienlijk meer platen samengesteld uit fragmenten of diverse nummers.

De *Telefunken HS 950* is voorzien van een mogelijkheid om uit het totaal op een disc gebodene, tevoren te bepalen welke fragmenten of nummers men achtereenvolgens wilt beluisteren. Dat niet alleen. Wie bijzonder gesteld is op een bepaald fragment of nummer kan ook tevoren intoetsen, dat dit herhaald moet worden. De speler is voorzien van draadloze afstandsbediening voor de functies start, stop, voorwaarts en terug, pauze en herhaling. De frequentie, waarmee het geluidssignaal wordt afgetast is 43.218 per seconde, wat wordt afgeleid van een zeer stabiele en accurate kwarskristalklok. De beide stereosignalen worden opgenomen en uitgelezen als twee beurtelings wisselende, onafhankelijke informatiebronnen, zodat een zo volledig mogelijke kanaalscheiding wordt bereikt. *Jengel*, ontstaan door wow en flutter bij de klassieke platenspelers alsmede *rumble*, veroorzaakt door het mechanisch contact tussen naald en plaat, behoren bij de compact disc tot het verleden. Zelfs zachte passages kunnen zonder waarneembare ruis worden beluisterd wanneer het opnameniveau bij de productie van de disc goed is geregeld. De signaal/ruisafstand is 95 dB evenals de dynamiek omvang.



Robotica voor iedereen,
deel 3

Hydraulische en pneumatische systemen

In deel 2 hebben we de werking van wisselstroommotoren uitvoerig behandeld. In deze aflevering zullen we die motoren aan het werk zetten.

Allereerst bekijken we de opbouw van een hydraulisch systeem. Een dergelijk systeem wordt veelvuldig toegepast in robots en andere industriële toepassingen. Vooral grote industriële robots zitten vol met hydraulische systemen. Het systeem kan in de robot zelf zijn ingebouwd, of op een afzonderlijke plaats. In beide gevallen is de functie hetzelfde: de robot wordt voorzien van vloeistofkracht voor het positioneren van objecten. In **figuur 1** zien we een prinsipeschema van een simpel hydraulisch systeem. Dit schema kunnen we vergelijken met een elektrisch schema. In het oliereservoir (1) zit de hydraulische vloeistof voorraad van het hele systeem. In dit opzicht werkt hij eigenlijk net als een wisselstroom-generator, omdat het oliereservoir er uiteindelijk voor zorgt dat het systeem constant van kracht wordt voorzien. De hydraulische pomp (2) haalt de vloeistof uit het reservoir en na het verhogen van de druk — wat overeenkomt met het omhoog transformeren van de spanning in een elektrisch systeem — wordt de hydraulische vloeistof over de rest van het systeem verdeeld. De hydraulische regelkleppen (3) kunnen we vergelijken met elektronische regelaars, zoals weerstanden, condensatoren, transistoren, relais enz., omdat ze worden gebruikt voor het regelen van de snelheid, de hoeveelheid en de richting van de hydraulische vloeistofstroom. De hydraulische motor (4) zet de hydraulische vloeistof onder hoge druk om in een lineaire of draaibeweging met behulp van draai-actuatoren

of cilinders en pistons. Die beweging wordt uiteindelijk gebruikt voor het uitvoeren van de een of andere taak.

We kunnen de hydraulische motor daarom ook vergelijken met een elektrische motor die een draaibeweging

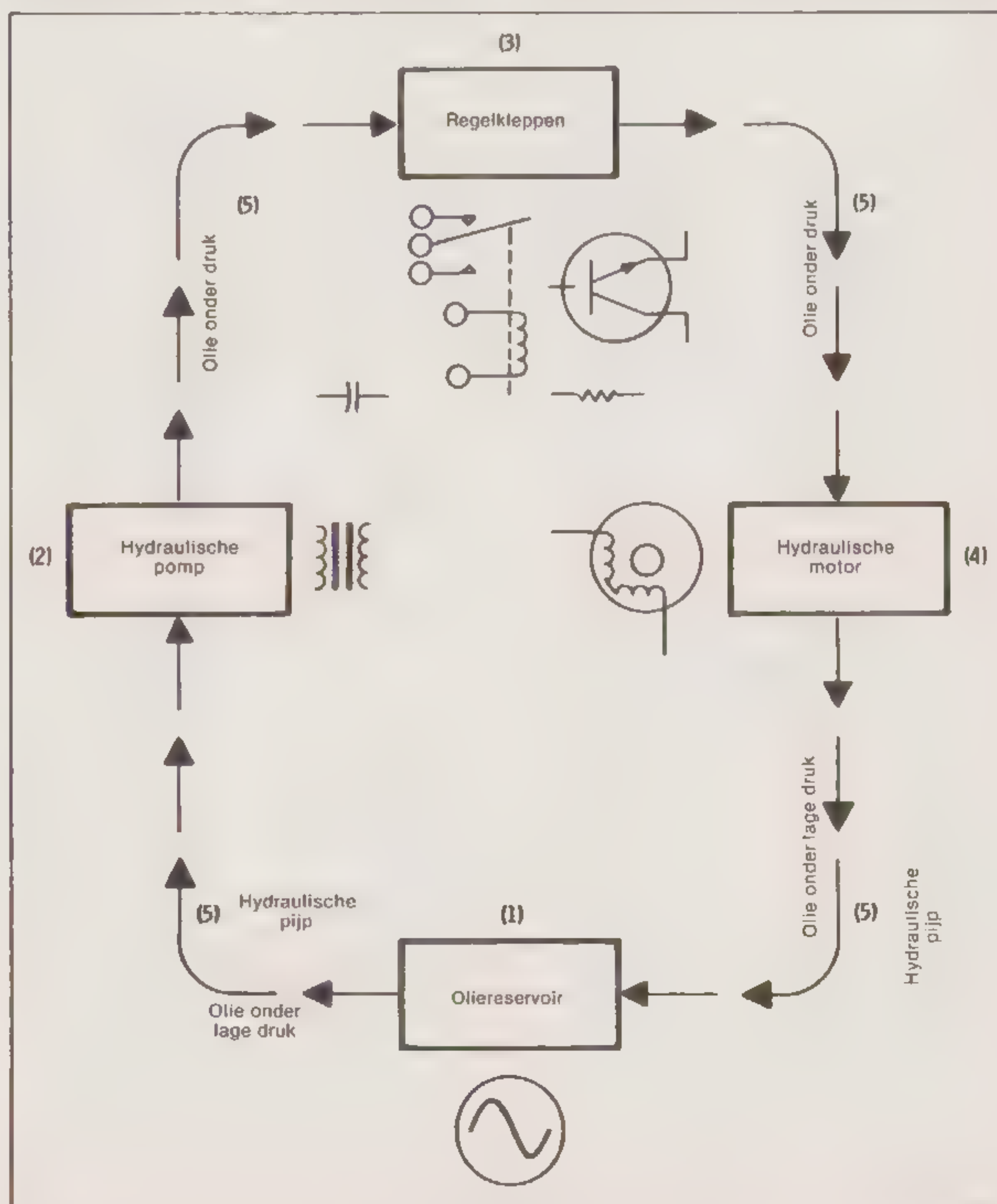
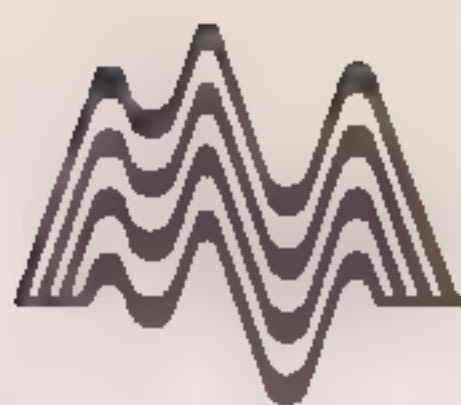


Fig.1. Het prinsipeschema van een eenvoudig hydraulisch systeem.



produceert of met een solenoïde die een lineaire beweging kan maken. De olieleidingen en -pijpen (5) kunnen we vergelijken met de elektrische geleiders. De hydraulische leidingen vervoeren hydraulische **vloeistof**, terwijl elektrische geleiders **stroom** vervoeren. Na dit overzicht zullen we de basiselementen van een hydraulisch systeem nader bekijken. Wellicht vindt u dit voor het maken van een kleine robot iets overdreven, maar wij gaan er maar van uit dat uw interesse vroeg of laat zal uitgaan naar toch weer iets grotere robots. In elk geval geeft het een meer volledig beeld van de mogelijkheden met hedendaagse robots.

Oliereservoir

Alle hydraulische systemen moeten de mogelijkheid bezitten tot het opslaan van olie en dat geschiedt met behulp van een oliereservoir. Er bestaan heel wat verschillende soorten en afmetingen daarin en dat is geheel afhankelijk van de toepassing. Bij een groot hydraulisch systeem bestaat het reservoir doorgaans uit een aparte tank die op een gemakkelijk toegankelijke plaats staat opgesteld. Een klein systeem heeft meestal een ingebouwd reservoir. Veel reservoirs bezitten extra eigenschappen, zie bijvoorbeeld **figuur 2**, waardoor het méér wordt dan alleen maar een reservoir.

Het reservoir bestaat doorgaans uit gelaste staalplaten met een verwijderbaar deksel (A) aan ieder uiteinde, zodat het inwendige gemakkelijk kan worden schoongemaakt. De onderzijde van de tank is rond en op het laagste punt zit een aftapping (B), zodat men de tank kan laten leeglopen. Het reservoir heeft meestal nog een kijkglas (C) of een peilstok voor het controleren van het oliepeil. Het reservoir wordt gevuld via een vulpijp (D), waar een gaasje in zit voor het tegenhouden van stukken vuil. Wanneer het reservoir niet onder druk wordt gezet, is er een luchtfilterinlaat noodzakelijk. Het luchtfilter (E) moet groot genoeg zijn, zodat er altijd voldoende lucht in de tank kan stromen, onafhankelijk van het vloeistofpeil. Wanneer het systeem in zijn geheel onder druk staat, is er geen luchtfilter nodig, maar wel een luchtventiel voor het regelen van de druk.

Keerschot (F) in het reservoir dient voor het isoleren van de uitgangsleiding en de retourleiding. Het keerschot vermindert tevens turbulentie binnenin de tank, doordat niet steeds dezelfde hoeveelheid vloeistof voortdurend rondcirkelt. De vloeistof moet namelijk een kleine omweg maken. Daarnaast zorgt het keerschot ervoor dat de luchtbellens die in het systeem zitten opgesloten, worden verwijderd. Als laatste fungeert het keerschot als hindernis voor vervuilingen, die naar de bodem van de tank zinken. De uitgangsleiding (G) en de retourleiding (H) moeten goed onder het vloeistofpeil in de tank steken. Alle leidingen moeten zorgvuldig worden vastgekoppeld, zodat er geen lucht of vuil in het systeem kan komen. Het reservoir moet groot genoeg zijn om alle systeemvloeistof te kunnen bevatten, waarbij men rekening moet houden met uitzetting van de vloeistof door warmte. Een vuistregel is dat het reservoir 2 à 3 liter vloeistof moet kunnen bevatten voor iedere liter per minuut die de pomp verpompt.

Hydraulische pompen

De pomp kunnen we het hart van een systeem noemen, omdat het vermoedelijk het belangrijkste onderdeel in het geheel vormt. Een hydraulische pomp kan men misschien beschouwen als een soort compressor, maar dat is zeker niet het geval. Olie is namelijk vrijwel onsamendrukbaar bij lage drukken. Bij een hoge druk kan olie wel een klein beetje worden samengedrukt. Het doel van de

pomp bestaat uit het leveren van een kracht en niet uit het comprimeren van een vloeistof.

Vaanpomp. Dit type pomp, waarvan in **figuur 3** een afbeelding, wordt veelvuldig toegepast voor het leveren van hydraulische kracht. Deze pomp produceert een relatief gelijkmatige vloeistofstroom en hij kan drukken opbouwen tot ongeveer 135 atm. De werking van de vaanpomp is gebaseerd op het feit dat de olie door het pomphuis wordt geperst, waarbij de druk steeds groter wordt. De vaanpomp heeft een draaiend gedeelte (de rotor, (A)), dat zich excentrisch binnen het pomphuis bevindt. Op de rotor zitten een aantal radiaal geplaatste vanen (B). De vanen worden door veertjes tegen de binnenkant (C) van de behuizing gedrukt. Wanneer de rotor door een externe kracht rechtsom wordt gedraaid, neemt vanaf punt X het gebied tussen de vanen en de behuizing toe, zodat er olie in het pomphuis kan stromen via

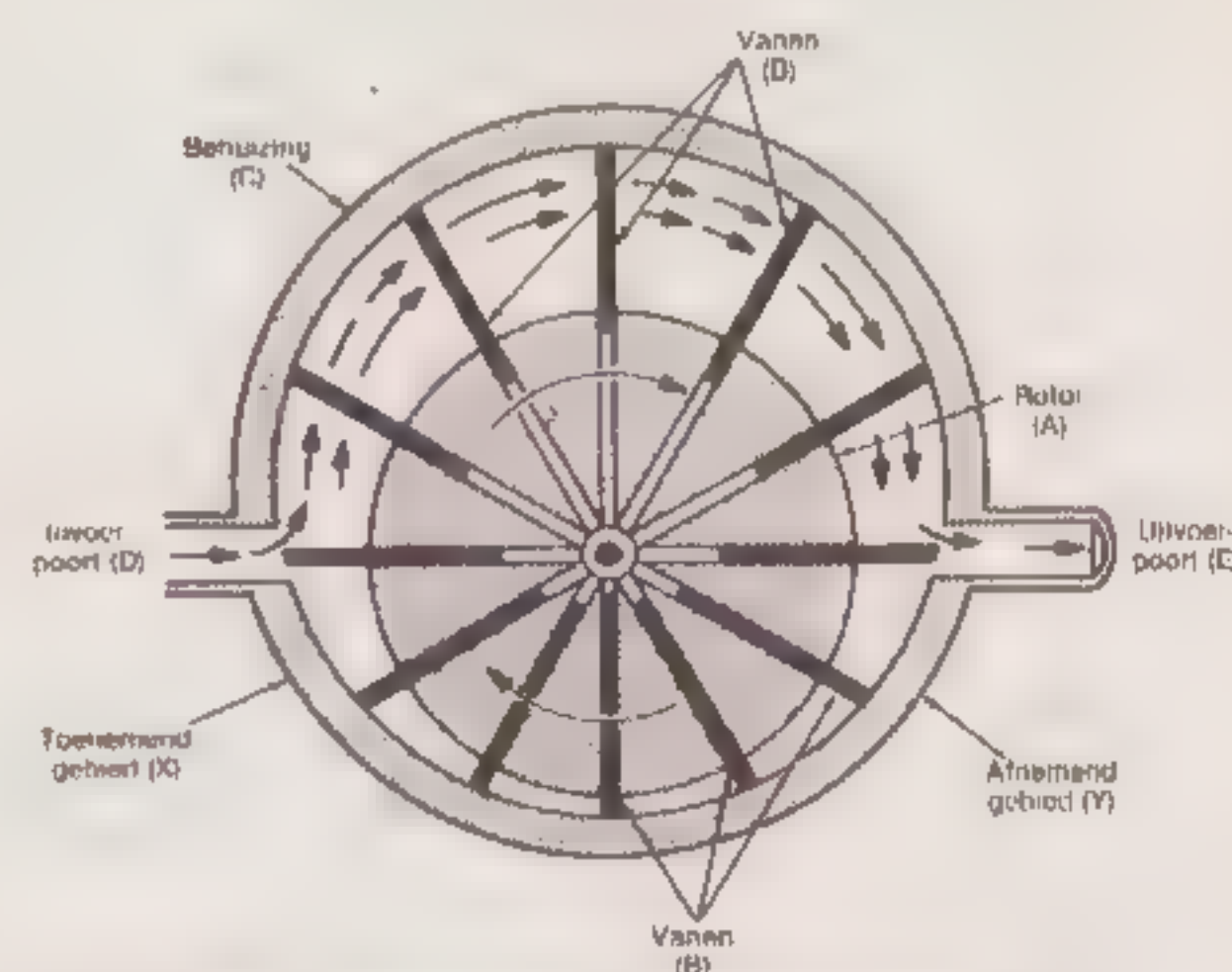


Fig.3. Een hydraulische draaipomp met vanen.

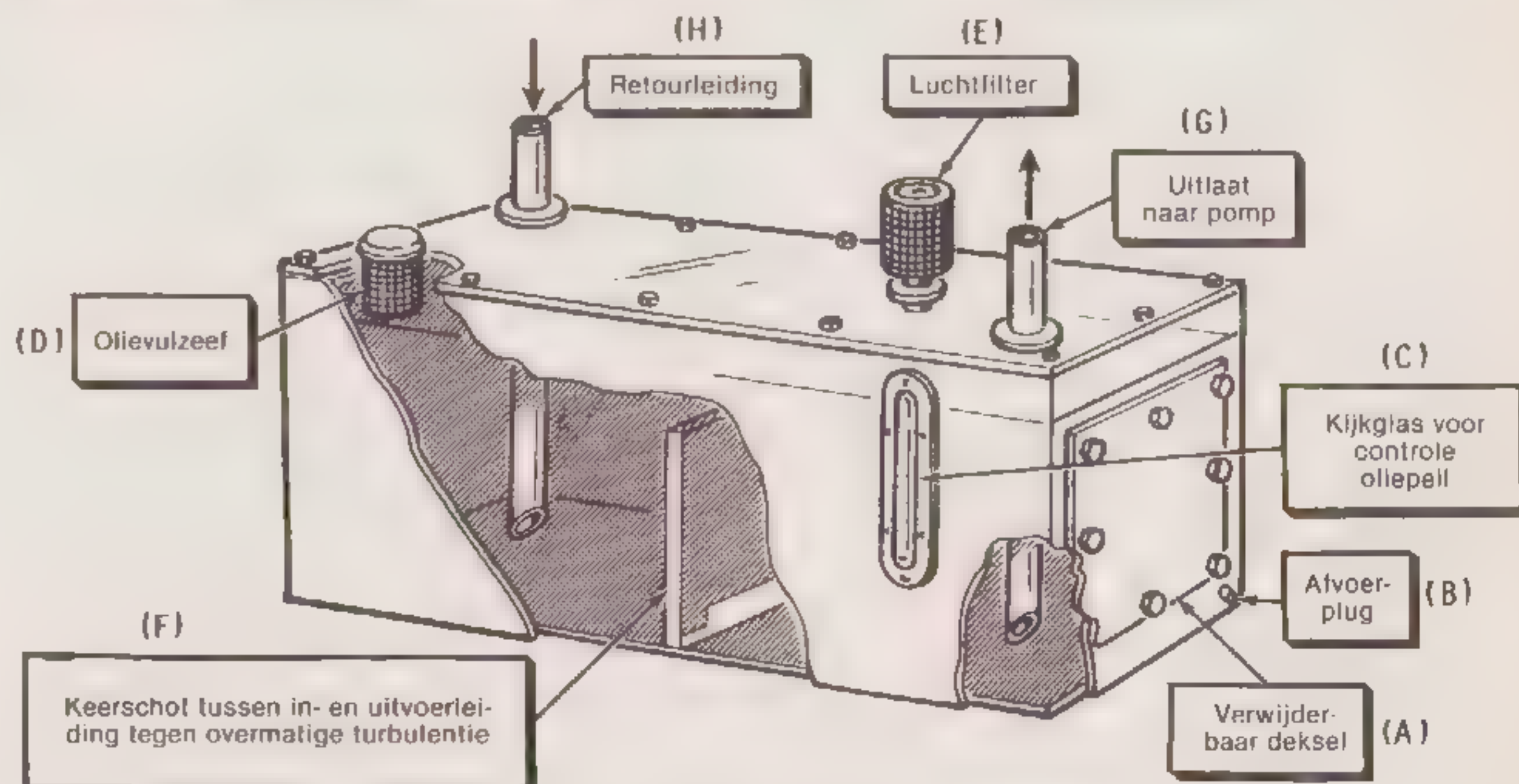
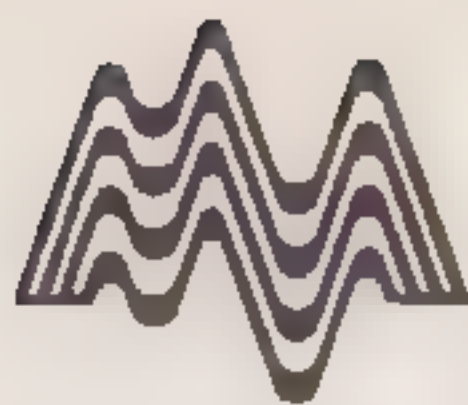


Fig.2. Het oliereservoir van een hydraulisch systeem.



inlaat (D). De olie wordt verder getransporteerd tussen de vanen en het pomphuis en langzaam wordt het gebied tussen de vanen steeds kleiner, waardoor de olie uiteindelijk via uitlaat (E) uit het pomphuis wordt geperst. Het debiet van dit type pomp kan alleen worden gewijzigd door de draaisnelheid van de aandrijfmotor te wijzigen. Bij een AC-motor komt daar een relatief ingewikkeld elektronisch of mechanisch mechanisme voor kijken en om die reden zijn er draaipompen ontwikkeld met een ingebouwd mechanisme voor het regelen van het debiet. Een dergelijk pomp wordt soms een pomp met *variabele verplaatsing* of een *proportionerende* pomp genoemd. De meeste draaipompen zijn zelfaanzuigend en kunnen vloeistof aanzuigen tot een hoogte van 7.60 meter.

Hydraulische kleppen

We hebben de pomp het hart van een hydraulisch systeem genoemd; de kleppen kunnen we de regelmechanismen van het systeem noemen. Een klep kan worden gebruikt voor het regelen van de druk, de stroomrichting, het debiet en in bepaalde gevallen ook voor het besturen van weer andere kleppen. Nog maar een paar jaar geleden waren kleppen de enige methode voor het regelen van de druk en het debiet, maar tegenwoordig zijn er verschillende soorten pompen verkrijgbaar, waarmee de druk en het debiet kan worden geregeld. Niettemin vormen kleppen nog steeds een belangrijk onderdeel voor het geven van een zekere flexibiliteit aan een complex hydraulisch systeem. Kleppen kunnen zeer eenvoudig, maar ook zeer complex van opbouw zijn. We zullen een aantal veel gebruikte typen bespreken.

Richtingskleppen. Voor een goede werking van een hydraulisch systeem is het essentieel dat de stroomrichting van de vloeistof kan worden geregeld. Het regelen van de stroomrichting geschiedt met behulp van speciaal voor dat doel gemaakte kleppen. Dergelijke kleppen kunnen de vloeistofstroom stoppen, starten of omkeren zonder merkbare debiet- of drukverandering. Vrij gewone richtingskleppen kunnen we aanduiden met het aantal stroompaden, bijvoor-

beeld eenwegs-, tweewegs-, driewegs- of vierwegsklep. Deze kleppen kunnen met de hand, mechanisch, elektrisch of met druk worden bediend.

Eenwegskleppen. Een eenwegsklep, soms ook terugslagklep genoemd, laat alleen maar stroming in één richting toe. Een terugslagklep met kogel, zie **figuur 4a**, treffen we in een hydraulisch systeem aan op punten waarbij de vloeistof niet mag terugstromen. Een veertje houdt de kogel zodanig, dat de klep in rusttoestand gesloten is. De klep kan daardoor in iedere willekeurige stand worden gemonteerd. De druk waarbij de klep opent kunnen we de openingsdruk noemen en deze ligt meestal in de buurt van de 0.34 atm, maar bij bepaalde toepassingen kan deze ook wel eens 200 atm bedragen. Dit type klep wordt ook gebruikt voor speciale doeleinden zoals het kortsluiten van warmtewisselaars of filtereenheden wanneer het debiet plotseling toeneemt of er een verstopping optreedt. In zo'n geval worden deze kleppen eigenlijk niet als terugslagklep gebruikt, maar als veiligheidsklep. Net zoals de kogel terugslagklep, laat ook de valklep uit **figuur 4b** de stroom maar in één richting door. De klep zelf is aan een zijde scharnierend opgehangen en hij kan net als een poorthekje draaien.

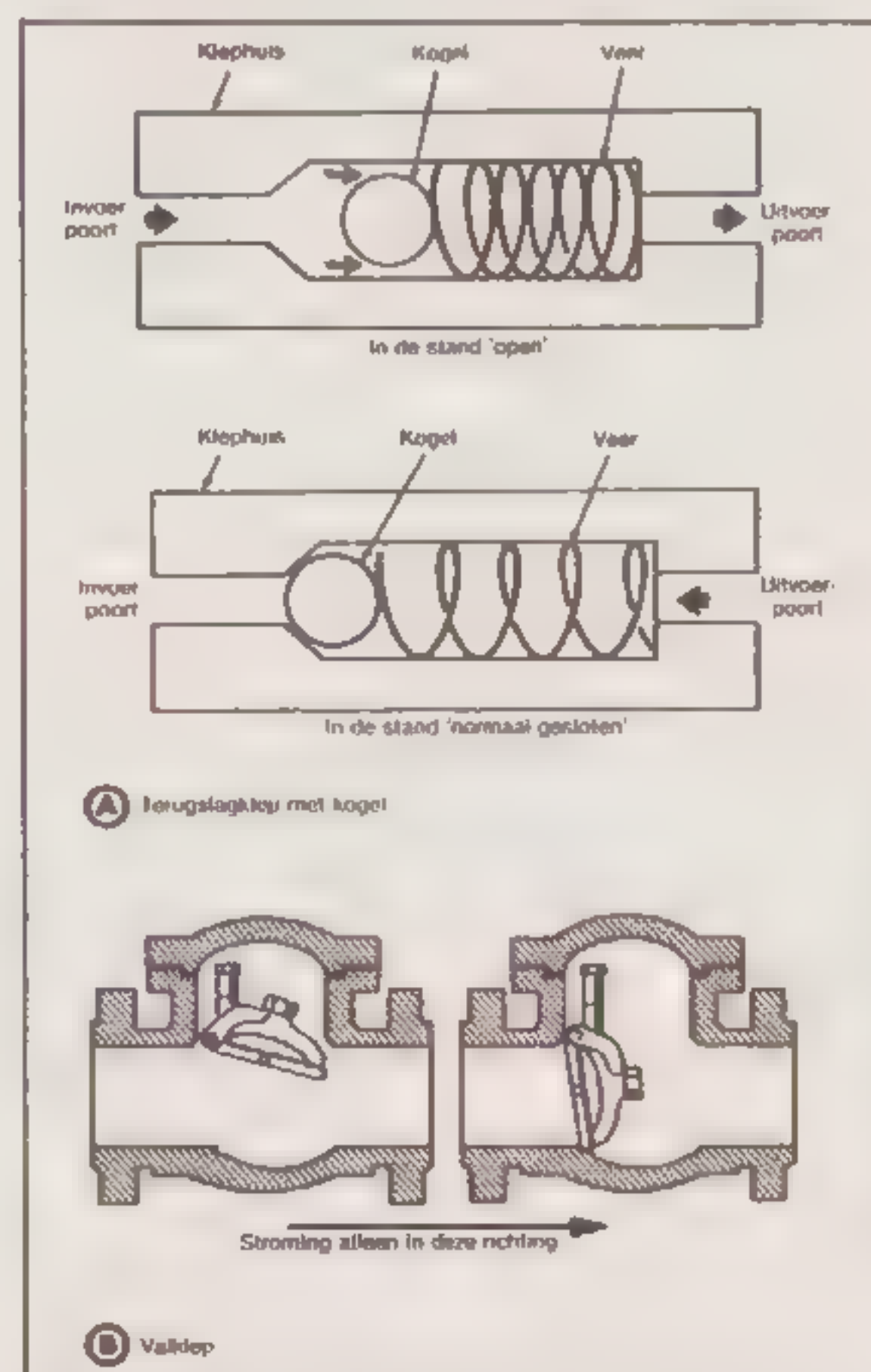


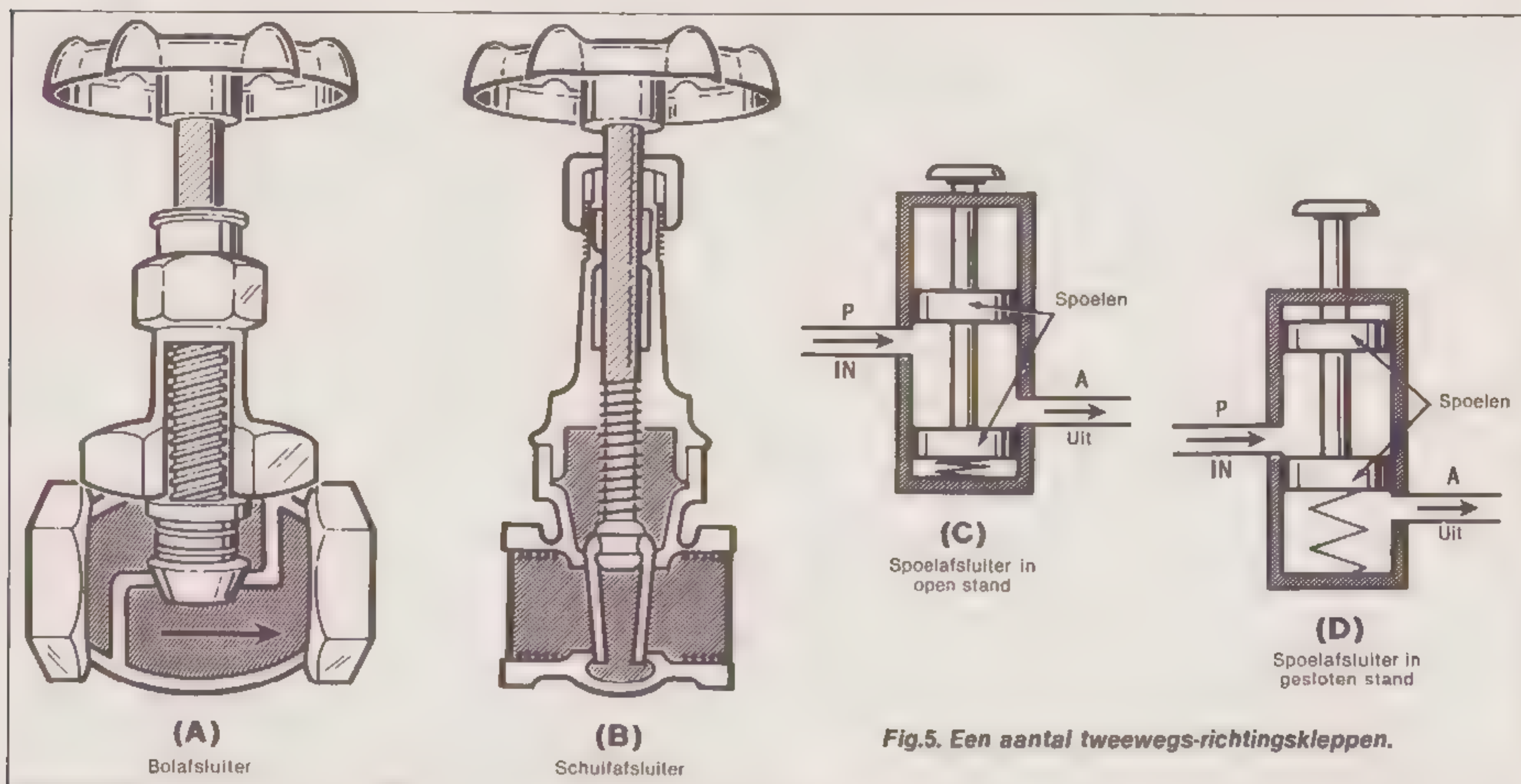
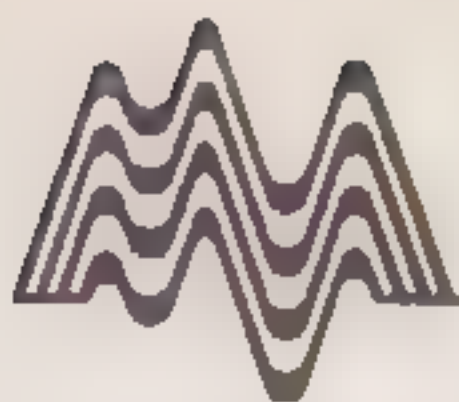
Fig.4. Twee verschillende soorten eenwegs-richtingskleppen.

Kogelkleppen zijn in kleine formaten verkrijgbaar, terwijl de valklep vanwege de constructie van de klep alleen maar in grotere formaten verkrijgbaar is. Wanneer de klep helemaal open staat, ondervindt de stroming erg weinig weerstand, waardoor de turbulentie die zo'n klep veroorzaakt ook minder is. Valkleppen worden normaal gesproken verticaal gemonteerd, waardoor de vloeistofdruk, het gewicht van de klep en de zwaartekracht de klep gesloten houden. Wanneer ze horizontaal moeten worden opgesteld, worden ze met een veer uitgerust, zodat de klep ook werkelijk sluit als de vloeistofstroom stilstaat.

Tweewegskleppen. Deze kleppen zijn vaak alleen maar bedoeld voor het afsluiten van de vloeistofstroom en wanneer de stroming op een speciale manier moet worden afgesloten, gebruikt men spoelafsluiters.

Bolafsluiters. De bolafsluiter, zie **figuur 5a**, is eenvoudig van ontwerp en erg betrouwbaar. Dit type afsluiter wordt doorgaans gebruikt wanneer de druk niet hoger is dan 10 atm. Deze klep werkt het beste wanneer hij helemaal open staat of helemaal gesloten is. Hij kan dus niet worden gebruikt voor het regelen van de doorstromingsnelheid in een hydraulisch systeem. Wanneer hij gedeeltelijk open staat, kunnen er lekkages optreden langs de steel, waardoor er lucht in het systeem komt. De bolafsluiter biedt enige weerstand tegen stroming en daardoor kan wat turbulentie ontstaan. De druk kan men op een willekeurige kant van de afsluiter aansluiten, maar het wordt aanbevolen hem zodanig aan te sluiten dat de druk niet op de zitting staat wanneer de klep gesloten is. De meeste bolafsluiters hebben een pijltje op de behuizing dat de stroomrichting aanduidt.

Schuifafsluiters. De schuifafsluiter, zie **figuur 5b**, wordt gebruikt wanneer de druk en het debiet groot zijn. Een schuifafsluiter kan drukken verwerken tot 340 atm en in tegenstelling tot de bolafsluiter kan hij in beide richtingen een hoge druk verwerken. Ook deze afsluiter moet of helemaal open staan, of helemaal dicht. Wanneer hij gedeeltelijk open staat, slijt de poort erg snel tengevolge van de



grote vloeistofdruk en hierdoor zal de afsluiter gaan lekken wanneer hij wordt gesloten. Een voordeel van de schuifafsluiter is dat hij vrijwel geen stromingsweerstand heeft wanneer hij helemaal open staat en daardoor ontstaat er maar weinig turbulentie en de drukval blijft gering. Ook zeer grote schuifafsluiters kunnen eenvoudig door automatische mechanismen worden bediend.

Spoelafsluiters. De spoel- of pistonafsluiter wordt het meest toegepast in een hydraulisch systeem. De afsluitonderdelen zien er als een spoel uit, vandaar de naam; zie *figuur 5c*. Op de klepsteel zitten twee spoelen. Dit is gedaan om de afsluiter gemakkelijk te kunnen bedienen, zelfs wanneer de vloeistof onder zeer hoge druk staat. Wanneer er slechts één spoel aanwezig zou zijn, staat de volle druk op die ene spoel en men moet veel kracht uitoefenen om de klep te sluiten. Wanneer er twee spoelen worden gebruikt, staat de druk op allebei de spoelen, maar dan wel in tegenovergestelde richting, waardoor de netto kracht nul is. In bepaalde gevallen kan een spoelafsluiter worden gebruikt voor het gedeeltelijk regelen van de vloeistofstroom. Een spoelafsluiter kan men met de hand bedienen (met een handgreep), elektrisch (met een solenoïde) of mechanisch met behulp van kamrollers of een voetpedaal.

Een tweewegs spoelafsluiter noemen we 'normaal gesloten' (NC) wanneer de vloeistofstroom wordt geblokkeerd, zoals in *figuur 5d* is te zien en 'normaal open' (NO) wanneer de vloeistof vrij door de afsluiter kan stromen. Een afsluiter zonder terugveermechanisme heeft geen stand, die we kunnen aanduiden met 'normaal open' of 'normaal gesloten'. Vanwege de hoge nauwkeurigheid waarmee de sluitvakken zijn vervaardigd, moet de hydraulische vloeistof zo schoon en slurrievrij mogelijk worden gehouden. Vuil in de vloeistof zorgt voor een snelle slijtage van de onderdelen van kleppen, die daardoor slecht gaan werken en gaan lekken.

Driewegskleppen. Een ander soort spoel- of pistonklep is de driewegsklep die we in *figuur 6* zien afgebeeld. In de hydraulica is de belangrijkste toepassing van een driewegsklep het regelen van de richting van een plunjer of cilinder met enkele slag. Een dergelijke klep kan men ook gebruiken voor het regelen van hydraulische motoren.

Vierwegskleppen. Vierwegskleppen kunnen vrijwel overal worden toegepast waar het gaat om het starten, stoppen of omkeren van de vloeistofstroom. Een vierwegsklep wordt bijvoorbeeld gebruikt voor het regelen van heen- en terugslag van cilinders

met dubbele slag en voor het omkeren van de draairichting van een hydraulische motor. De bediening en de markering van de kleppoorten geschiedt op vergelijkbare wijze als bij de kleppen die we reeds hebben besproken. In *figuur 7* zien we een normale vierwegspoelklep in diver-

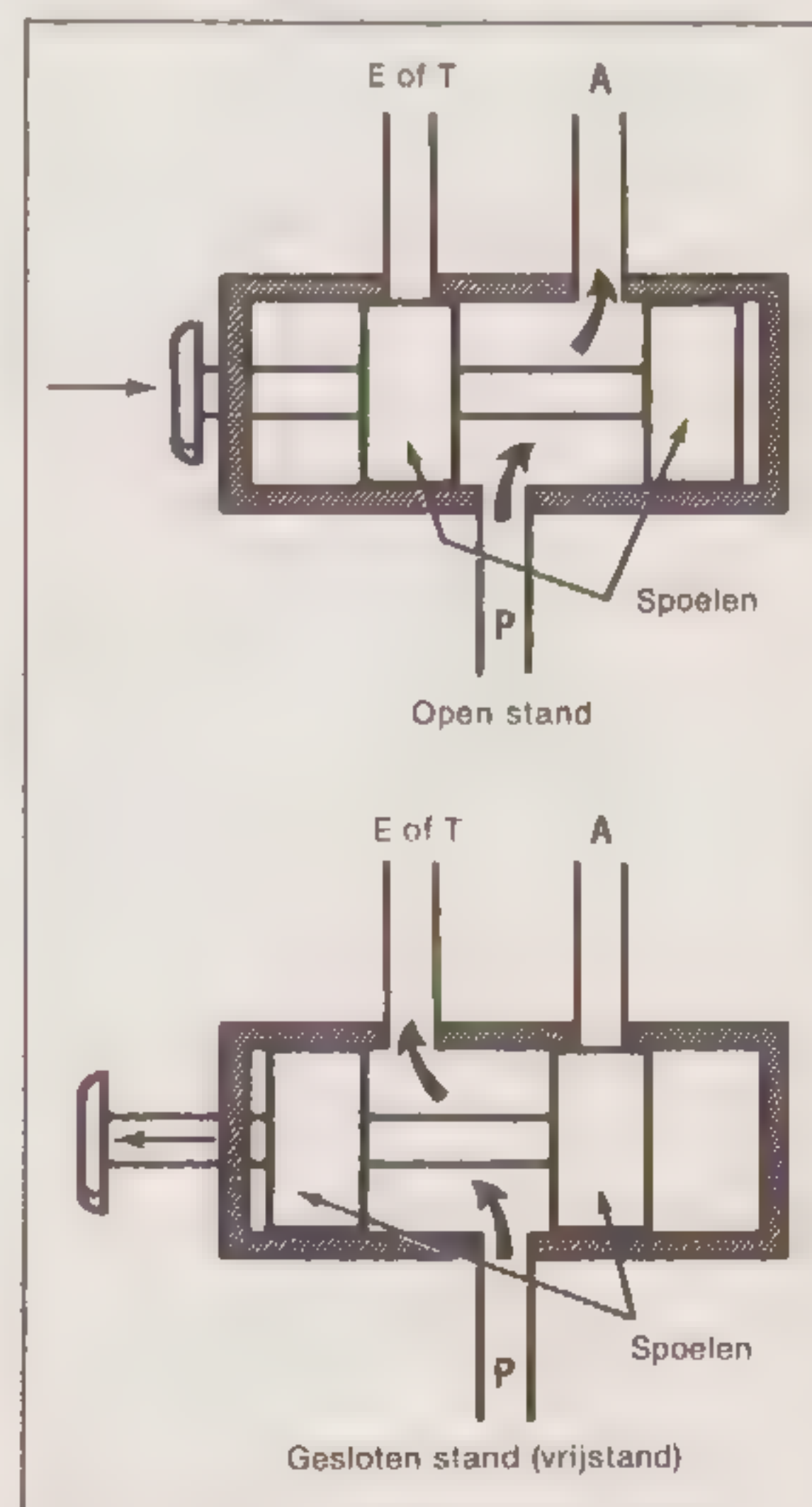
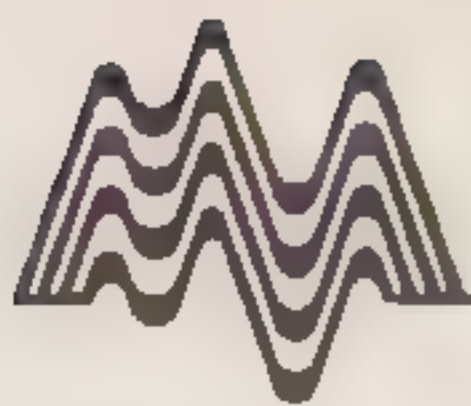


Fig.6. Een driewegs-richtingsklep: de spoel- of pistonklep.



se standen, met merktekens bij alle poorten.

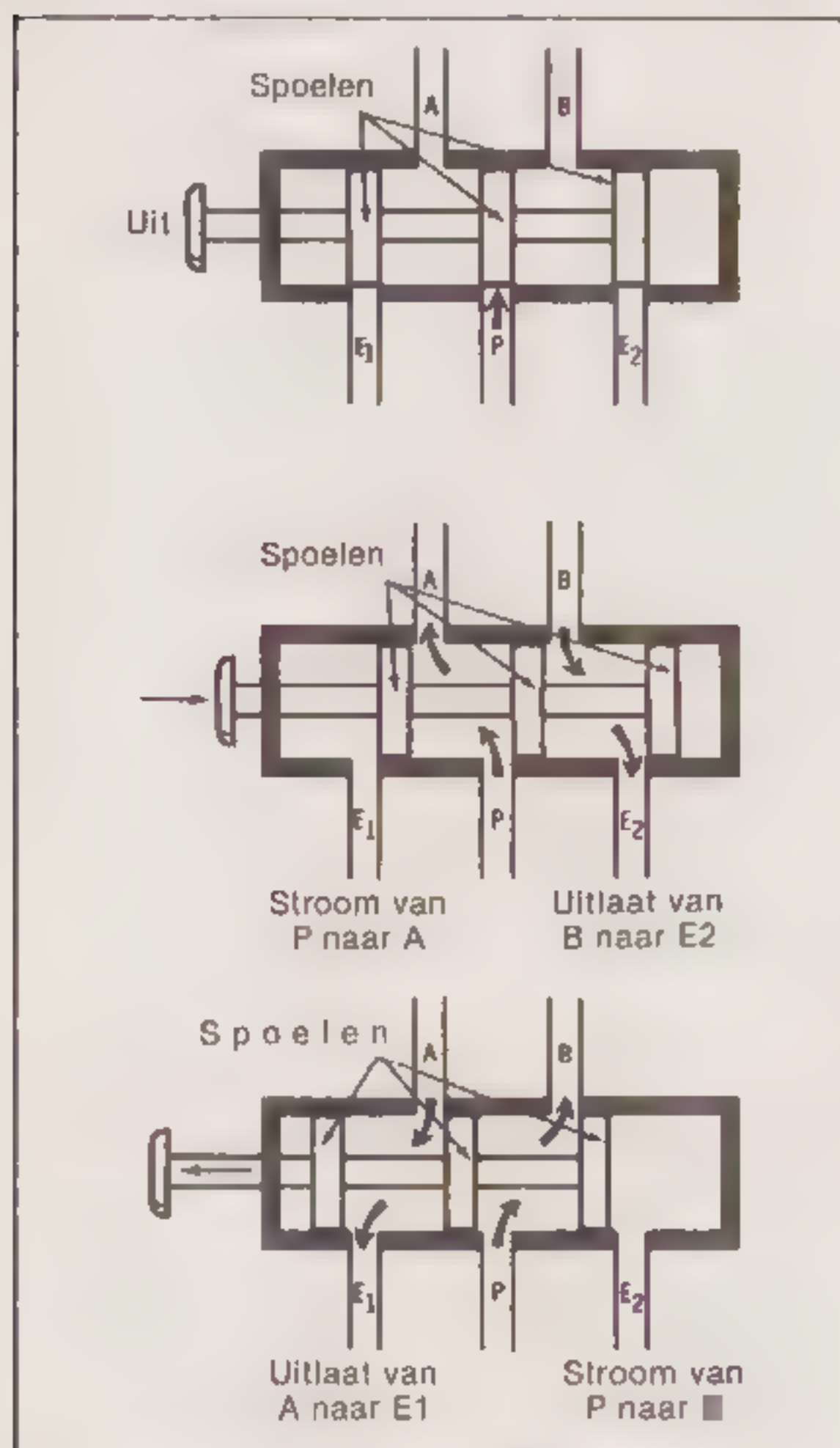


Fig. 7. Een vierwegs-richtingsklep.

Regelkleppen. De snelheid waarmee de hydraulische vloeistof naar de belasting kan stromen is bepalend voor de werksnelheid. Voor het regelen van de snelheid worden debiet- of volumeregelaars gebruikt. De stroming kan worden geregeld met behulp van een variabele verplaatsingspomp, maar hierdoor zijn de mogelijkheden van het systeem beperkt, wanneer op verschillende plaatsen verschillende snelheden gewenst zijn. De meest gebruikte regelklep zien we in fig. 8. De letters 'P' en 'F', duiden op 'pressure' (druk) en 'free flow' (vrije stroming). De stroming wordt slechts in één richting geregeld door het instellen van het naaldventiel.

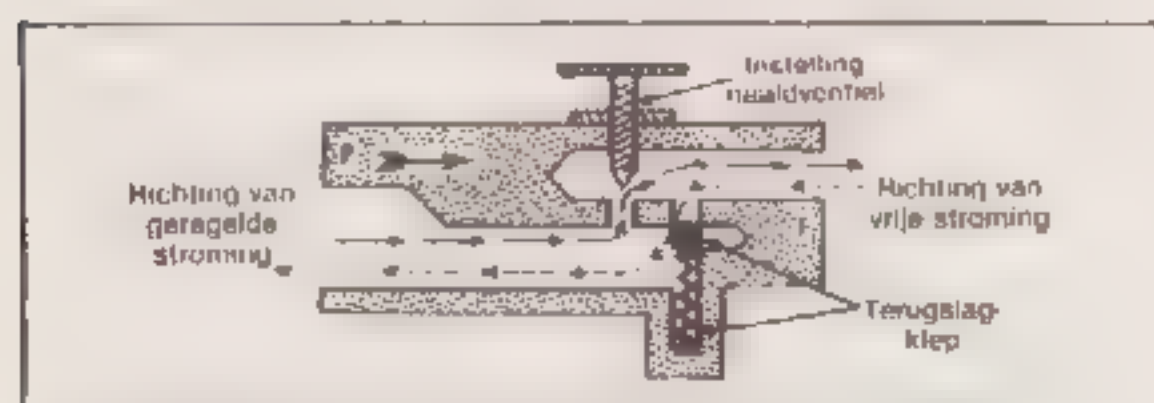


Fig. 8. Stroomregelklep.

Drukregelknoppen. Voor een aantal hydraulische systemen is het noodzakelijk tijdens bedrijf verschillende drukken in stand te houden. Deze verschillende drukken kunnen op ver-

schillende tijdstippen nodig zijn. Kleppen die in staat zijn de druk te regelen heten dan ook drukregelknoppen. Hieronder vallen verschillende uitvoeringsvormen zoals reduceerventielen, kortsluitkleppen, volgordekleppen en veiligheidskleppen. In figuur 9 zien we een instelbare vei-

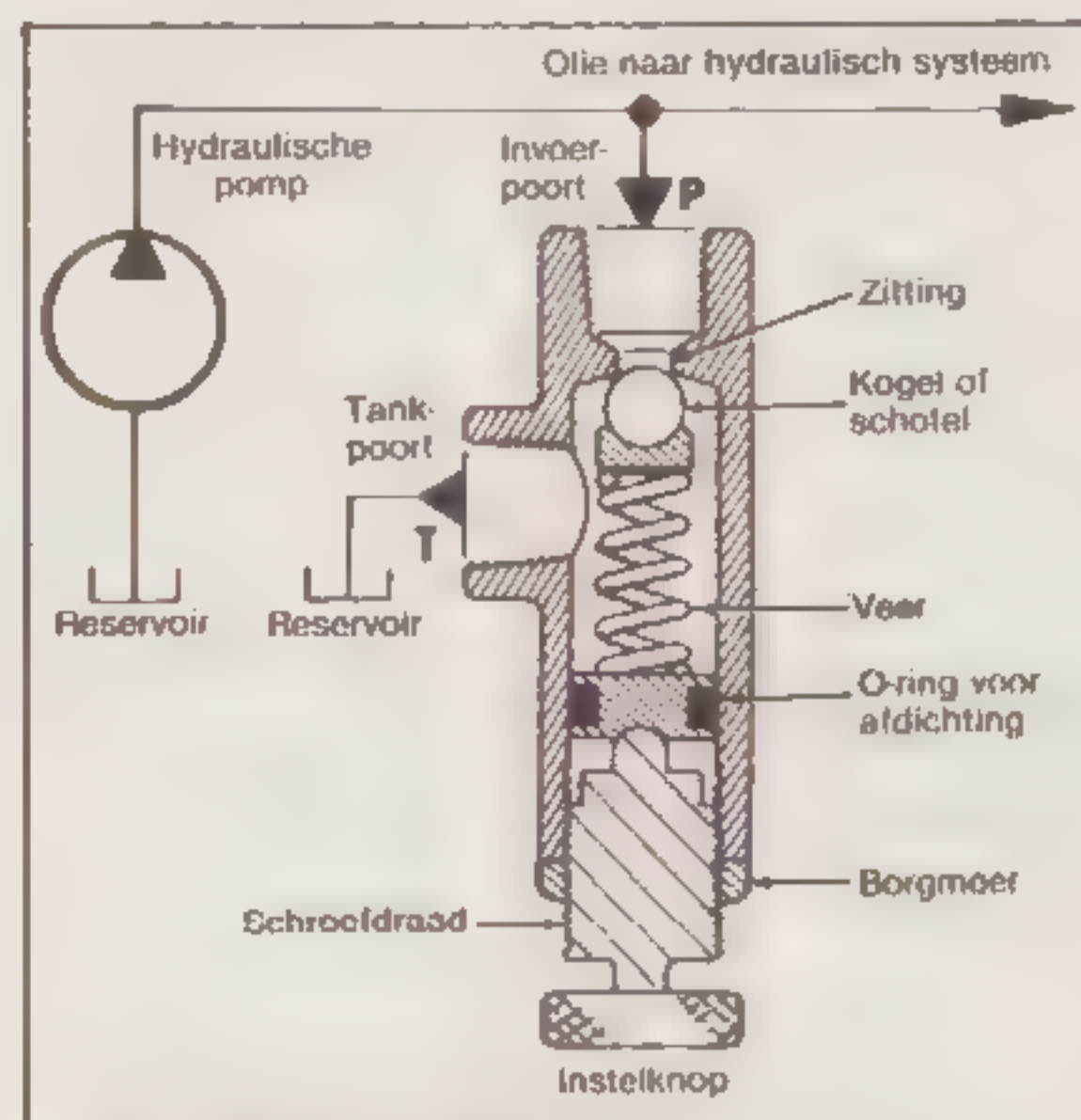


Fig. 9. Drukregelklep.

ligheidsklep. Dit type klep komen we in vrijwel ieder hydraulisch systeem tegen. Deze klep bevindt zich tussen de pompuitlaat en het reservoir en deze klep is 'normaal gesloten'. Het doel van deze klep is het begrenzen van de systeemdruk tot een van tevoren ingestelde waarde, door een gedeelte van of alle vloeistof die uit de pomp komt naar het reservoir te leiden wanneer de grensdruk wordt bereikt.

Hydraulische actuatoren

Tot dusver hebben we gezien hoe we een hydraulische druk kunnen opbouwen met behulp van een pomp. Tevens hebben we gezien hoe de druk valt te regelen met een drukregelklep en hoe we de vloeistofstroom qua hoeveelheid en richting kunnen beïnvloeden met behulp van regelkleppen en richtingskleppen. De hydraulische kracht moeten we alleen nog omzetten in bruikbare mechanische kracht. Dat geschiedt met behulp van hydraulische actuatoren, zoals pistons, cilinders, plunjers en zelfs motoren.

Actuator met enkele slag. In fig. 10 zien we een hydraulische actuator die in wezen bestaat uit een cilinder waar heel precies een piston in past.

De pistonpen heeft vrijwel dezelfde diameter als de piston zelf. Dit type actuator staat bekend als plunjer en hij wordt in hoofdzaak gebruikt voor het optillen van zware objecten. In figuur 10b zien we een kleiner type actuator met een veel kleinere pistonpen.

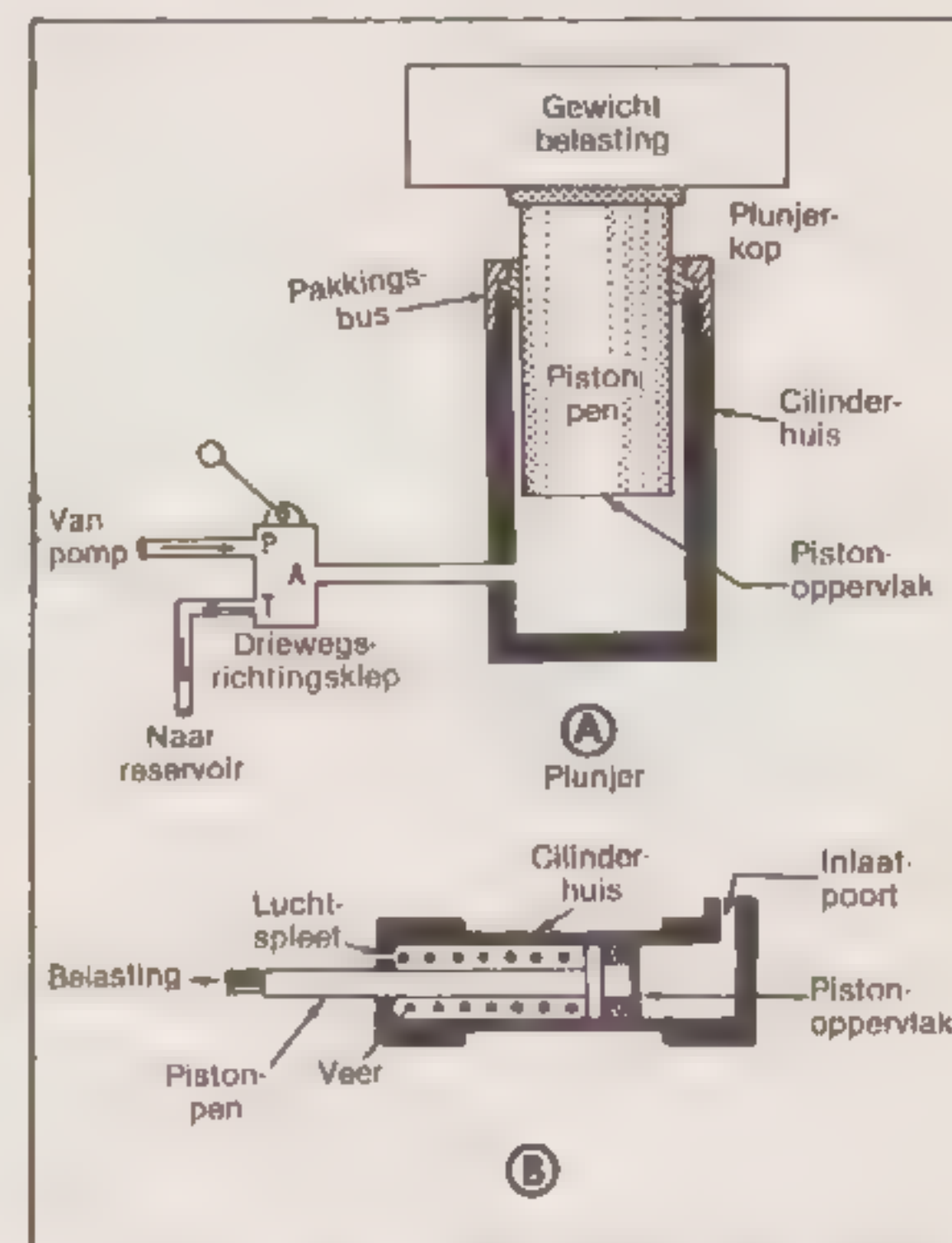


Fig. 10. Hydraulische actuator met enkele slag.

Actuator met dubbele slag. In fig. 11 zien we de werking van een hydraulische actuator met dubbele slag. De hydraulische druk kan de piston in twee richtingen bewegen.

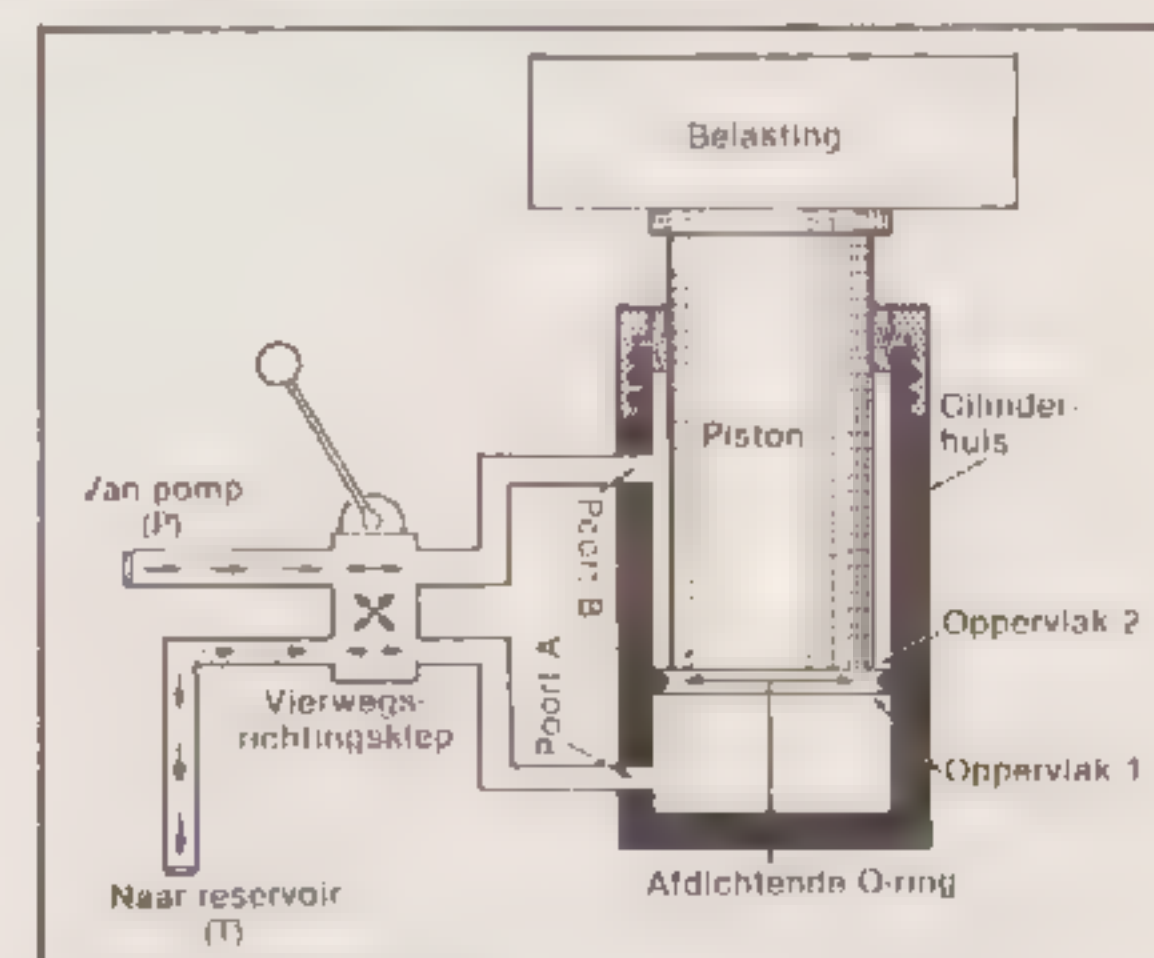


Fig. 11. Hydraulische actuator met dubbele slag.

In figuur 12a zien we hoe een kleine cilinder met dubbele slag werkt. Ook in dit geval kunnen we de vloeistof met behulp van een richtingsklep laten inwerken op een van de beide pistonoppervlakken, waarbij de belasting in een van beide richtingen beweegt.

In figuur 12b zien we een gebalan-



ceerde actuator. Aan iedere zijde van de cilinder steekt een pistonsteel uit, zodat beide pistonoppervlakken gelijk aan elkaar zijn. Zolang de druk overal gelijk blijft, wordt in beide bewegingsrichtingen evenveel kracht uitgeoefend.

Draaiende actuator. In *figuur 13* staat een schets van een hydraulische actuator die geschikt is voor het produceren van een beperkte draaiende beweging. In beide richtingen kan deze actuator ongeveer over 280° draaien. Wanneer de vloeistof via poort A binnenstroomt en via poort B naar buiten wordt geperst, draait de vaan linksom. Wanneer dit proces wordt omgedraaid, door met behulp van een richtingsklep de vloeistof via poort B te laten binnenstromen en via poort A weer naar buiten, draait de vaan rechtsom.

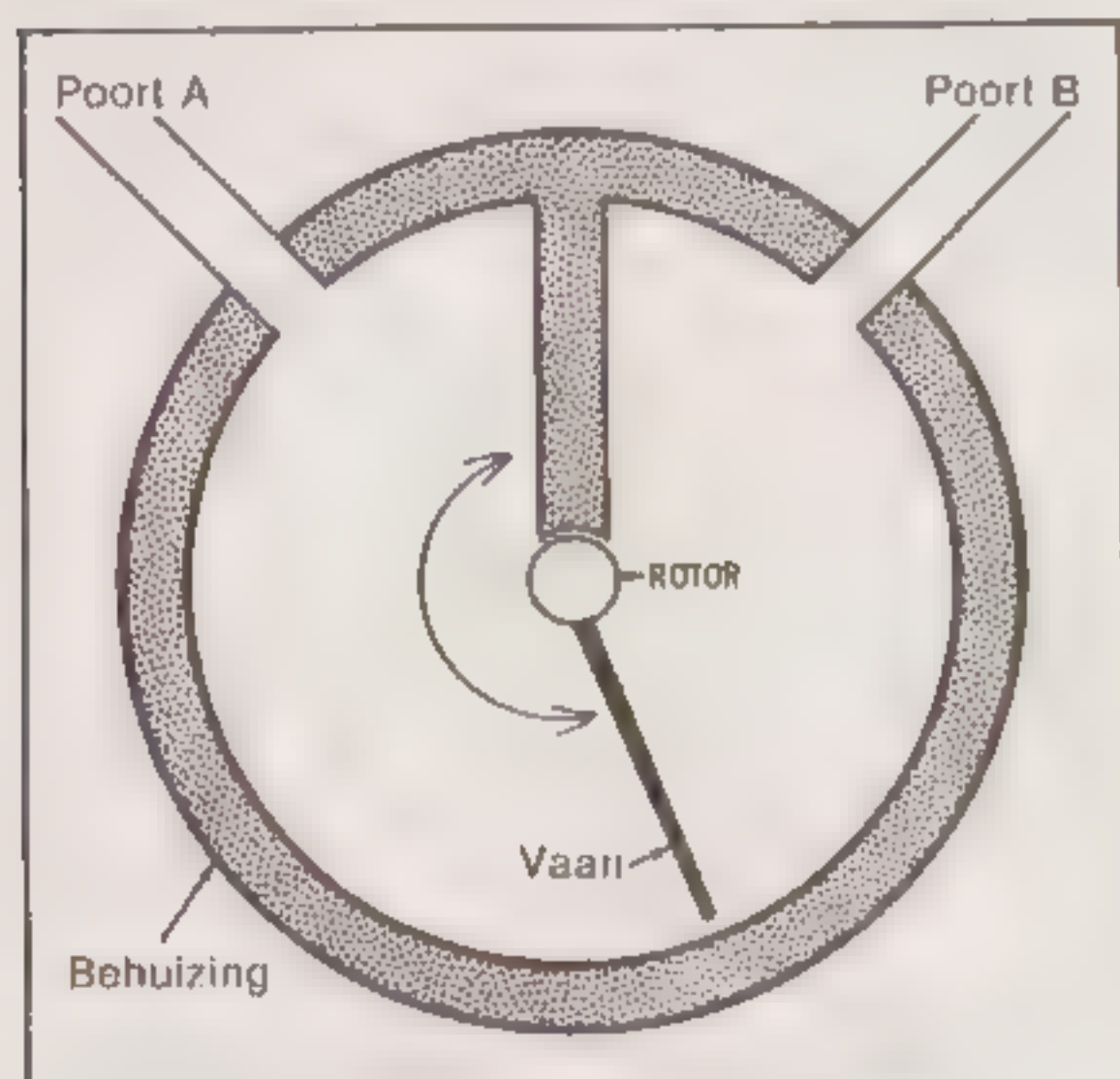


Fig. 13. Hydraulische draai-actuator.

Pneumatische systemen

Een pneumatisch systeem lijkt qua opbouw en werking erg veel op een hydraulisch systeem. Een hydraulisch systeem maakt gebruik van een niet-samendrukbare vloeistof voor het transporteren van kracht tussen de bron en de belasting, terwijl een pneumatisch systeem gebruik maakt van comprimeerbare lucht voor het uitvoeren van dezelfde acties. Zowel een hydraulisch als een pneumatisch systeem is bijzonder betrouwbaar en met behulp van de juiste regelmethode zijn het zeer nauwkeurige positioneringsinstrumenten. Vanwege de extreme nauwkeurigheid worden hydraulische en pneumatische systemen overal voor industriële robottoepassingen gebruikt, waarbij nauwkeurige plaatsing en herhaalbaarheid

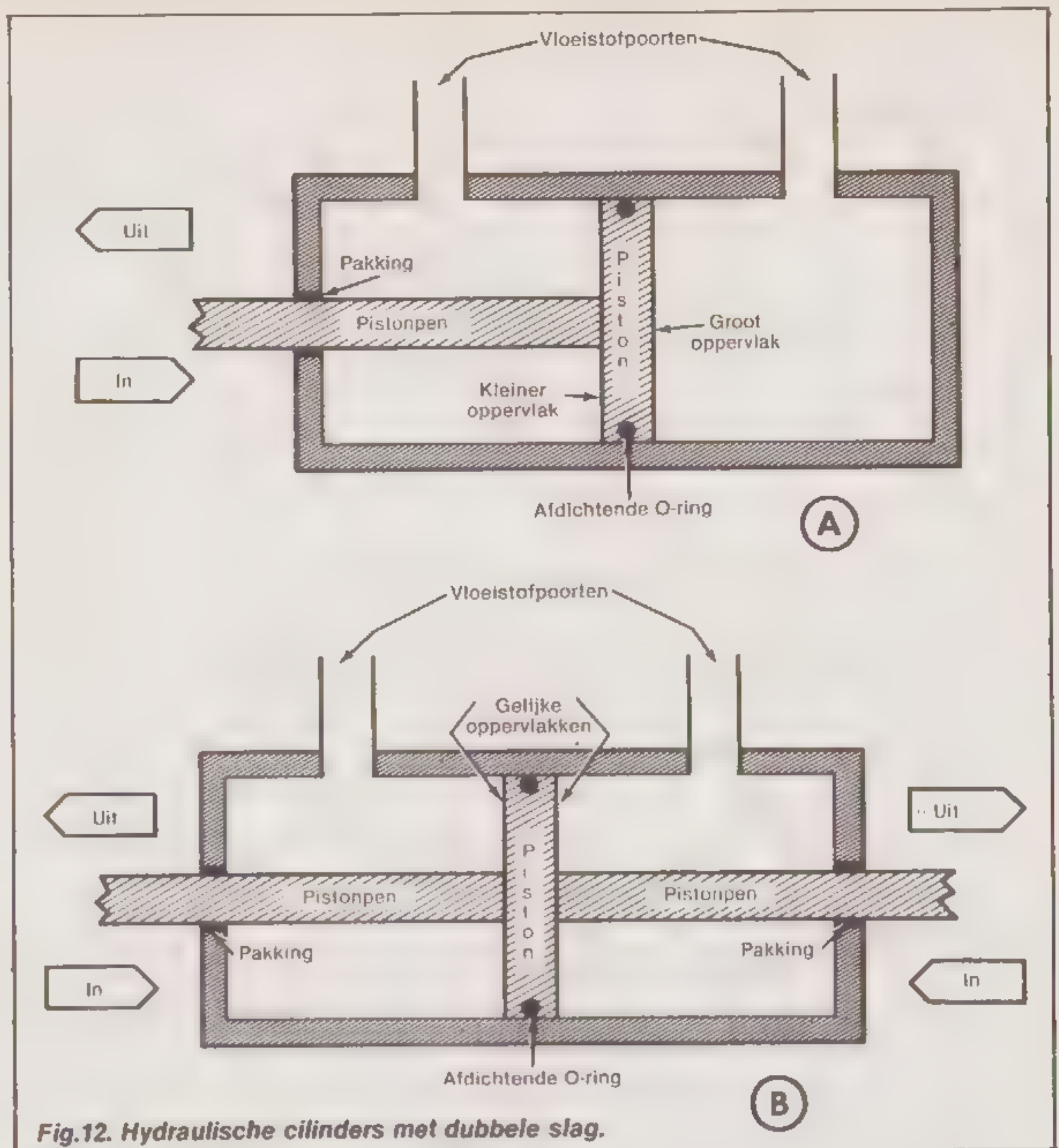
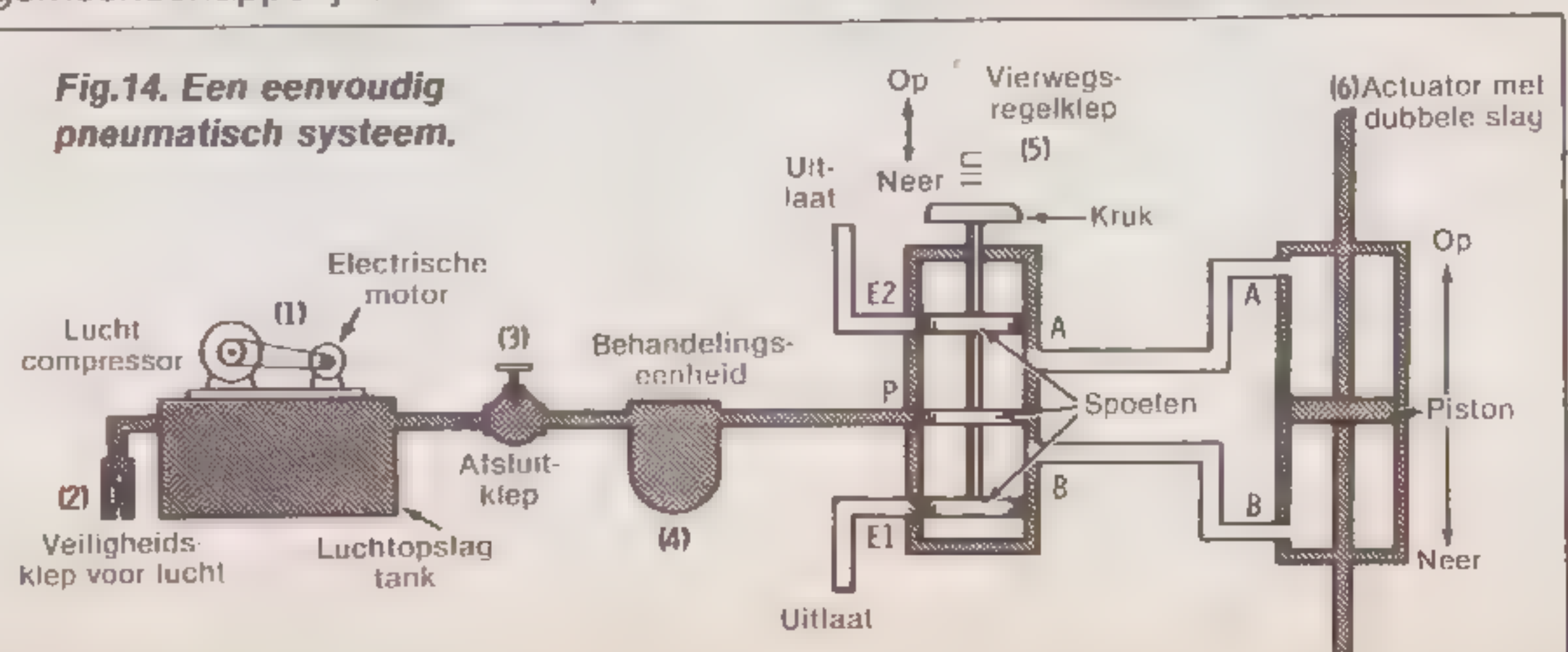


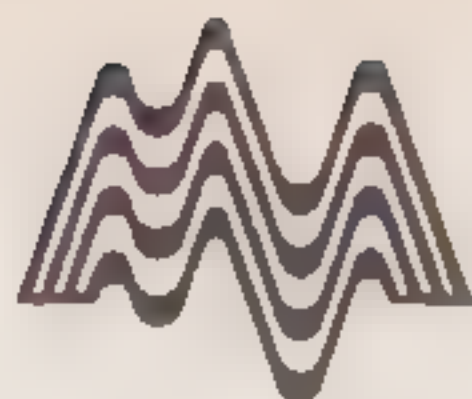
Fig. 12. Hydraulische cilinders met dubbele slag.

strengere eisen zijn. Hydraulische systemen worden gebruikt wanneer er zware belastingen moeten worden verwerkt. Pneumatische systemen zijn voor de lichte karweien. Bij de meeste industriële toepassingen, inclusief robots, zien we dat zowel hydraulische als pneumatische systemen gelijktijdig werkzaam zijn. Zo kan een hydraulisch systeem worden gebruikt voor het optillen en transporteren van een zwaar object van de ene plaats naar de andere. Een pneumatisch systeem kan het object op zijn plaats houden tijdens de een of andere machinale bewerking. Vaak komt het voor dat een klein pneumatisch systeem de kleppen van een groot hydraulisch systeem bedient. Een van de belangrijkste verschillen tussen een hydraulisch en pneumatisch systeem wordt gevormd door de kosten. Een pneumatisch systeem is doorgaans goedkoper, omdat een gemeenschappelijke bron van pers-

lucht kan worden gebruikt voor het aandrijven van verschillende systemen. Daarnaast kunnen pneumatische systeemonderdelen goedkoper worden vervaardigd, omdat ze niet onderhevig zijn aan extreme drukken, die we soms tegenkomen bij hydraulische systemen. Tenslotte kan een pneumatisch systeem gebruik maken van de gewone omgevingslucht voor het produceren van de gewenste kracht en na gebruik wordt deze lucht weer gewoon in de atmosfeer geblazen. In *figuur 14* zien we een schets van een simpel pneumatisch systeem en dit lijkt wel een beetje op het hydraulische systeem van fig. 1. Veel systeemonderdelen hebben dezelfde naam en ze doen hetzelfde als bij een hydraulisch systeem. Tot zover deel 3. De volgende maand in deel 4, gaan we uitvoerig in op de eigenschappen van gelijkstroombronnen voor robots: batterijen en accu's.

Fig. 14. Een eenvoudig pneumatisch systeem.





Robot Mikkie

U loopt al een paar uur rond op een autotentoonstelling. Volop te zien, het aanbod aan fraaie automobielen is overweldigend. Plotseling wordt u aangesproken door een met zijn ogen knipperende robot. "Bent u al bij ons in de stand een kijkje komen nemen? Nee. , loopt u dan even met me mee?" De robot draait zich om, laat een antenne uit zijn witte kale kop tevoorschijn komen en schuifelt voor u uit. Een vrolijk muziekje klinkt op uit zijn binnenste. Hoe reageert u? Tien tegen één dat u toch even raar opkijkt. Een robot die praat, met een menselijke stem nog wel. Terwijl in allerhande films robots bijna altijd metaalachtige kreten uitstoten en keihard, ondoorgrondelijk haast, overkomen.

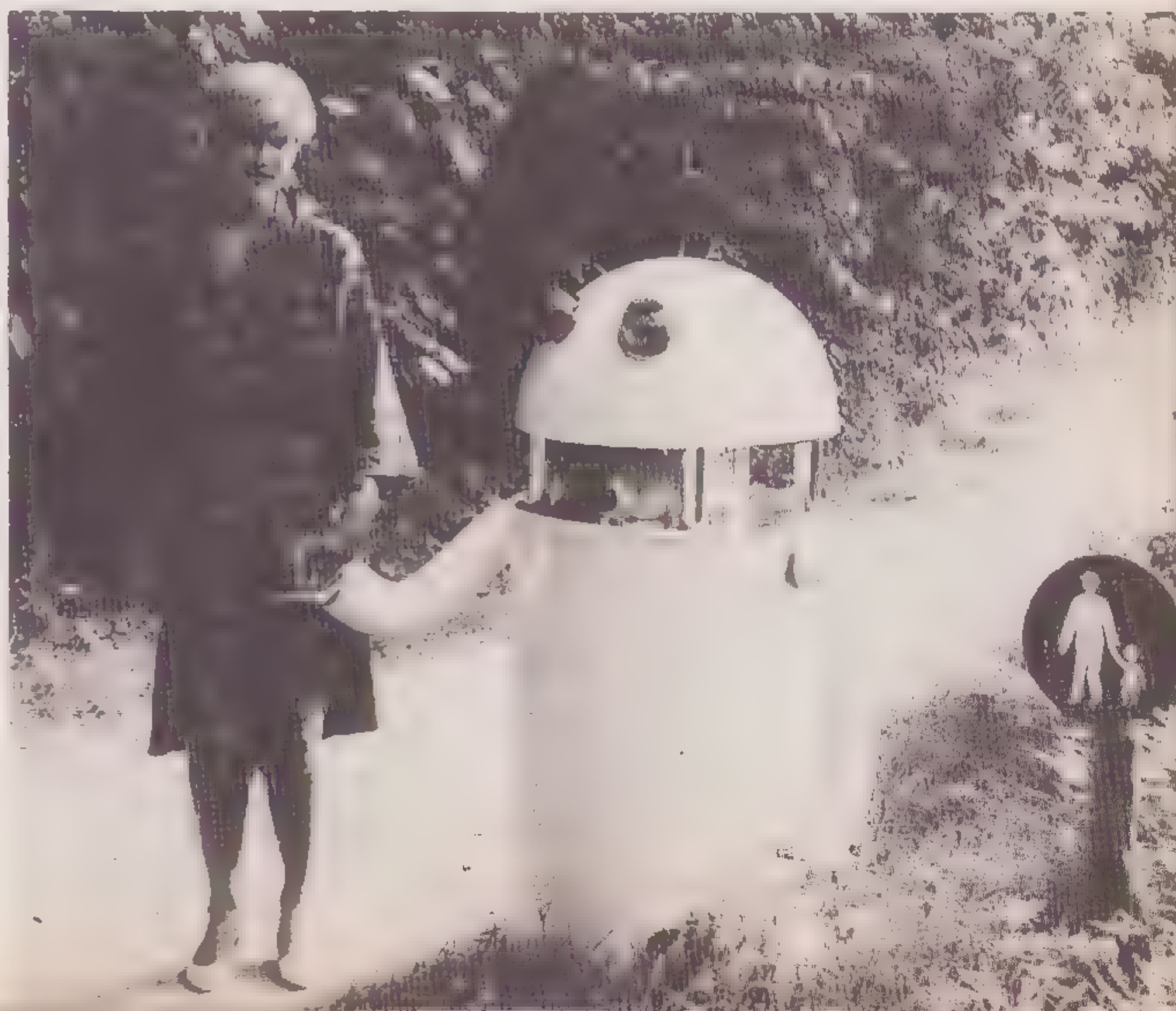
Robots roepen al tientallen jaren gemengde gevoelens op. In science-fiction verhalen werden robots immers afgeschilderd als kille, machine-achtige wezens zonder een greintje menselijkheid. Langzamerhand is de robot echter bij een breder publiek bekend geworden. In films doen nu ook robots mee die vriendelijk zijn, die met mensen "om kunnen gaan". Daarbij komt ook nog dat de robot meer en meer een plaats aan het veroveren is in ons alledaagse leven. Om te beginnen in ons werk. Complete auto's rollen van de lopende band zonder dat er ook maar één mensenhand aan te pas is gekomen of ook maar één schroefje heeft vastgedraaid. Ook buiten het werk duikt de robot de laatste tijd echter op. In enkele restaurants in Japan en Amerika lopen al robots rond als "ober".

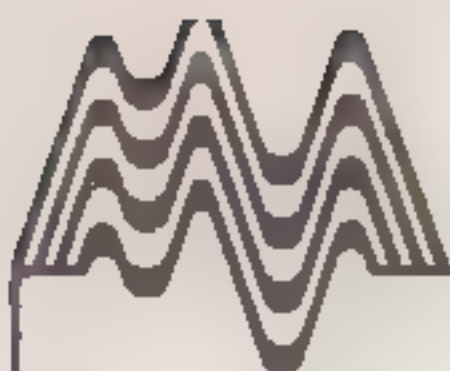
Mikkie

Daarmee is niet gezegd dat er in Nederland nog geen robots rondlopen. Zeker niet, het verhaaltje over de robot op de autotentoonstelling was dan ook geen verzinsel. Integendeel, die robot — **Mikkie** is zijn naam — bestaat echt.

Mikkie is een robot in hart en nieren. Hij kan echt van alles en nog wat. Lopen, ronddraaien, dansen, praten, muziek maken, met zijn armen zwaaien, ja zelfs met water spuiten. Robot Mikkie is echt een aandachtstrekker. En, daar heeft hij dan ook zijn beroep van gemaakt. Mikkie

wordt verhuurd om waar dan ook mensen naar zich toe te trekken. Op een beurs, een tentoonstelling, in een warenhuis, bij de opening van een winkel, bij de introductie van een nieuw product of op congressen, Mikkie voelt zich overal thuis. Mikkies tel.no. is: 070 - 245330.





ONDERDELENSERVICE

Zelfbouwkaarten voor Apple-slot computers.

Door gebruik te maken van onderstaande bestelbon kunt u de printen verkrijgen uit de serie zelfbouwkaarten voor Apple-slot computers. De print behorende bij het project "De Apple 6522/VIA I/O print" gepubliceerd in de gecombineerde juli/augustus uitgave kost f 89,— incl. BTW. Deze print kan ook weer worden gebruikt voor de projecten "Programmeerbare geluidsgenerator" en "Een 8-bit D/A en A/D omzetter" resp. gepubliceerd in het november- en decembernummer. De EPROM-print behorende bij het project "Een EPROM-programmer" van deze maand, kost f 155,— incl. BTW. Deze projecten zijn een serie artikelen uit het boekwerk "The custom Apple" van Winfried Hofcaker. Dit boekwerk kunt u bestellen, middels de Nanton Press Boekenservice bestelbon elders in dit blad. bestelnr. 9362 — Prijs f 87,50.

ELV - electronica bouwpakketten.

In nauwe samenwerking met ELV, leveren wij u tevens de onderdelenpakketten van de onderstaande bouwprojecten.

Bestellen.

U kunt gebruik maken van de bestelbon met duidelijke vermelding van het gewenste (aantal) artikel(s) en bestelnummer(s) en door overmaking van het bedrag plus f 7,50 verzend- en administratiekosten op giro nr. 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V.

ELV HAMEG-UNISCOOP. (Uitgave nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.)

Complete kit onderdelen, metaaldelen, kast met gebouwde en geteste ingangsdeler, beeldbuis met mu-metalen afscherming, echter zonder printplaten. Bestelnr. 20066BK. . . . Prijs f 752,— incl. BTW. Set printplaten, 5 stuks. Bestelnr. 20066PI. . . Prijs f 65,— incl. BTW. ELV-HAMEG, 10 MHz SCOOP kant en klaar.

Bestelnr. 066F. Prijs slechts f 948,— incl. BTW

Electronische Soldeerstation LS-7000. (Uitgave nr. 1.)

Complete bouwset met digitale temperatuur aanwijzing incl. prints.

Bestelnr. 042BKL. Prijs f 275,— incl. BTW.

Compleet gemonteerd. Bestelnr. 042F. . . . Prijs f 377,50 incl. BTW.

Electronische Thermometer T-100. (Uitgave nr. 4.)

Bouwset met 3 1/2 delige LCD-display, zonder print.

Bestelnr. 029B. Prijs f 102,75 incl. BTW.

Printplaatje. Bestelnr. 029P. Prijs f 13,50

Behuizing. Bestelnr. 029G. Prijs f 74,50 incl. BTW

Compleet, bedrijfsklaar. Bestelnr. 029F. Prijs f 186,50

Digitale Multimeter MM-31. (Uitgave nr. 5.)

Bouwset zonder prints en kast, afm. 155 x 65 x 163 mm.

Bestelnr. 031B. Prijs f 186,— incl. BTW.

Printplaatjes, 2 stuks. Bestelnr. 031P. . . . Prijs f 45,25 incl. BTW.

Kast met frontplaat. Bestelnr. 031G. . . . Prijs f 58,75 incl. BTW.

Compleet, bedrijfsklaar. Bestelnr. 031F. . . Prijs f 399,50 incl. BTW.

Digitale Capaciteitsmeter DCM 7000. (Uitgave nr. 6.)

Bouwset zonder printen. Bestelnr. 001B. . . Prijs f 172,50 incl. BTW.

Bouwset met printen. Bestelnr. 001M. . . . Prijs f 219,50 incl. BTW.

Behuizing met frontplaat. Bestelnr. 001G. . Prijs f 40,50 incl. BTW.

Compleet, bedrijfsklaar. Bestelnr. 001T. . . Prijs f 390,— incl. BTW.

1 GHz Universeel frequentieteller FZ 7000.

(Uitgave nr. 7.)

Compleet gemonteerd en afgeregeld, in behuizing:

In 50 MHz-uitvoering. Bestelnr. 032F/50. . . . Prijs f 672,50

In 1 GHz uitvoering. Bestelnr. 032F/1G. . . . Prijs f 799,—

FZ 7000 bouwset in 50 MHz uitvoering.

bestaande uit de onderdelenset, prints en afscherming voor de voorversterker, alsmede de voeding voor de voorversterker, echter zonder kast. Bestelnr. 032B + Prijs f 408,25

Kast compleet. Bestelnr. 032G. Prijs f 54,—

Uitbreiding naar 1 GHz (50 MHz - 1 GHz).

Bouwset met afscherming. Bestelnr. 035B + Prijs f 108,50

Adaptor voor bananensteker op BNC. Bestelnr. 035A. Prijs f 24,—

Meetkabel met meetkop 1:1 (1 MM/47 pF) en BNC stekers.

Bestelnr. 035MK. Prijs f 51,50

Wisselspanningsvoeding WSN 7000. (Uitgave nr.8.)

Complete bouwkit met printjes. Bestelnr. 086BKL. . . Prijs f 248,50

FG 7000.

1 MHz Frequentiemeter/functiegenerator.

(Uitgave nr. 9 en nr. 10.)

Complete bouwset, incl. de prints.

Bestelnr. 014/015 BKL. Prijs f 424,80

Compleet gemonteerd. Bestelnr. 014/015 F. Prijs f 663,25



LET OP!



Levering geschiedt 4-6 weken
na ontvangst van uw betaalde opdracht.



BESTELBON

Opsturen aan:
Informatronica Onderdelenservice
Postbus 93, 3720 AB Bilthoven

Hierbij bestel ik,

ARTIKEL	BESTELNR.	AANTAL	PRIJS

Ik stort het verschuldigde bedrag op giro 2256026 t.n.v. NANTON PRESS B.V. te Bilthoven, o.v.v. het bestelde artikel.

Ik sluit hierbij voldoende niet ingevulde, doch wel ondertekende bank/giropaymentskaarten of Eurocheques, en ontvang de zending franco thuis.

Stuurt u de zending maar onder rembours. Ik betaal hiervoor f 7,50 extra. (Voor België f 11,— extra.)

Naam: _____

Postcode: _____ Adres: _____

Woonplaats: _____

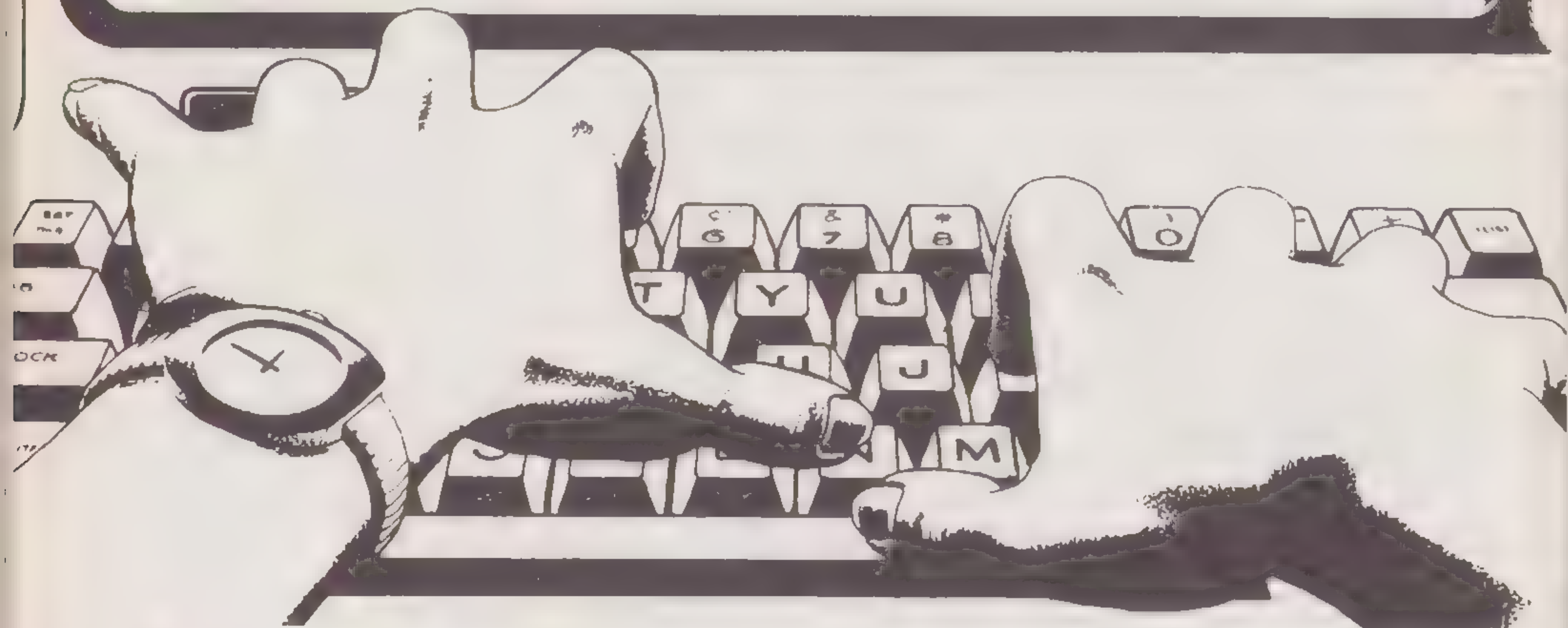
Telefoon: _____

Handtekening: _____

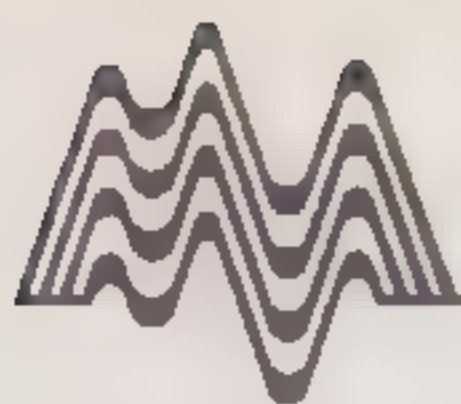
INFORMATICA - Enkele basisbegrippen

deel 2

Informatica is een vak, waarvan wij als informatieverwerkers minimaal de basisbegrippen dienen te kennen. In de vorige aflevering hebben we een eerste aanzet gegeven in de vorm van basisbegrippen uit de informatica en uit een van de hogere programmeertalen. We hebben al enkele BASIC-woorden in verschillende programma's gebruikt. We zullen hier eens wat dieper op ingaan.



Bij het **INPUT**-statement kunnen we iedere keer als we het programma



runnen voor de variabele A en B andere getallen invoeren. Als we het programma runnen blijft het scherm leeg, maar verandert het Keyword van "K" in "L" (**letters/tekst invoeren**). Na invoeren van het eerste getal (A) + newline wordt het scherm weer leeg (op het keyword "L" na) en kan het tweede getal worden ingevoerd (B). Daarna zal na het commando "newline" het programma worden uitgevoerd. We kunnen het programma nog completer maken door "TEKST" te laten meelopen.

```
5 print "VOER A IN"
10 input A
15 print "VOER B IN"
20 input B
30 let C = A x B
35 print "HET GETAL IS"
40 print C
```

Als we dit programma vaak moeten runnen kunnen we gebruik maken van het "GOTO-statement" (een sprongoverdracht).

We voegen dan in: **45 goto 5.**

Het programma zal nu — zonder het telkens op te moeten roepen — achter elkaar door kunnen worden uitgevoerd. Maar het bevindt zich ook in een zogenaamde lus (**loop**). De volgende "Basic-woorden" hebben we in verschillende programma's al gebruikt: PRINT / RUN / NEW / LET / LIST / INPUT / GOTO.

We hebben echter ook al eens een programma gemaakt met het statement: "IF . . . THEN".

If (als) . . . Then (dan) . . .

IF is de **voorwaarde**, THEN is het **statement**. We zullen hier eens wat dieper op ingaan. Stel dat we een aantal getallen op het scherm willen afdrukken, bijvoorbeeld van 1 tot 5.

Dat kan zo:

```
10 let A = 1
20 print A
30 let A = 2
40 print A
50 let A = 3 enzovoorts.
RUN + NEWLINE
1
2
3
4
5
```

Het programma werkt wel, maar kan uiteraard veel korter, omdat we een vast oplopende variabele hebben. We

kunnen in dit geval het IF . . . THEN-statement gebruiken.

```
10 let A = 0
20 let A = A + 1
30 print A
40 IF A < 5 THEN GOTO 20
```

→ SHIFT 3

(waarom niet GOTO 10?)

RUN

Regel 20 is de "TELLER".

Regel 40 zegt: "als A kleiner is als 5 dan ga naar regel 20".

Oefening 1:

Schrijf een programma dat tienmaal "JAN" afdrukt.

Oefening 2:

Voer het volgende programma in:

```
10 print "NUMMER",
    "GROOTSTE TOT NU"
20 input A
30 let GROOTSTE = A
40 print A, GROOTSTE
50 input A
60 if GROOTSTE < A then let
    GROOTSTE = A
70 goto 40
```

Bij het IF . . . THEN-statement kunnen we ook nog gebruik maken van de begrippen **AND** en **OR**.

Voorbeeld:

```
10 IF A = 1 AND B = 2 THEN
    PRINT "JAN"
```

(Als A is 1 en B is 2 druk dan af "JAN").

of:

```
10 IF A = 1 OR B = 2 THEN PRINT
    "PIET"
```

(Als A is 1 of B is 2 druk dan af "PIET").

AND en OR kunnen ook gecombineerd in een regel worden gebruikt.

Oefening 3:

Driehoek-herkenning met het IF . . . THEN en GOTO-statement. Bij een gelijkbenige driehoek zijn altijd 2 zijden gelijk.

Voorbeeld:

```
?? Als (IF) ZIJDE 1 = ZIJDE 2 DAN
    (THEN) PRINT "GELIJKBENIG"
10 REM DRIEHOEKHERKENNING
20 print "VOER ZIJDE 1 IN"
30 input ZIJDE 1
enzovoort.
```

Het REM-statement is een geheugensteuntje voor de gebruiker die aan de

LIST kan zien met welk programma hij/zij bezig is. Het heeft verder geen invloed op het programma. Schrijf een programma dat de drie zijden van een driehoek controleert en afdrukt of een driehoek "gelijkbenig" is of "ongelijkbenig".

```
70 IF ZIJDE 1 = ZIJDE 2 THEN
    GOTO 130, waarbij dan op regel
130 moet komen:
print "GELIJKBENIG"
```

Oefening 4:

Schrijf een programma dat controleert én afdrukt of de ingevoerde getallen tussen 0 en 10 liggen.

FOR . . . NEXT

We hebben een programma gemaakt dat 10x "JAN" afdrukt met behulp van een IF . . . THEN-statement. We kunnen dat programma aanzienlijk vereenvoudigen met een ander Basic statement: **FOR . . . NEXT**.

Deze twee zorgen voor een soort lus (**loop**) in het programma. "FOR" staat aan het begin van het programma en geeft de begin- en eindwaarde aan. "NEXT" geeft het einde van de lus aan en zorgt dat er wordt teruggesprongen naar het FOR-statement. Nu het programma van "JAN".

Oefening 5:

Voer het volgende programma in.

```
10 FOR T = 1 TO 10
    → SHIFT 4
20 PRINT "JAN"
30 NEXT T
```

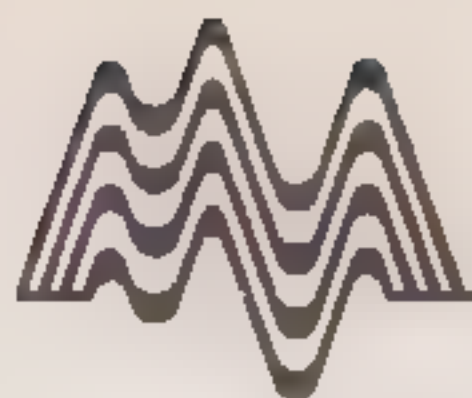
Bij dit programma zal "T" automatisch na iedere doorgang met 1 worden verhoogd. Na 10 vervolgt het programma of stopt als er geen verdere programmaregels meer zijn.

Oefening 6:

Schrijf een programma voor het afdrukken van de getallen 14 t/m 24.

Met het FOR . . . NEXT-statement kunnen we nog meer "dingen doen". We kunnen bijvoorbeeld de waarde van de variabele veranderen. Die waarde is nu bij elke rondgang automatisch + 1. Dit doen we als volgt:

```
Oefening 7:
10 FOR A = 1 TO 10 STEP 2
    → SHIFT E
Voer deze verandering in het laatste
```

programma in. We kunnen er ook mee terugtellen.

Oefening 8:

10 FOR A = 10 TO 1 STEP -2
Verander het laatste programma.

Oefening 9:

Schrijf de uitkomst van het programma eerst op, voer het daarna ter controle uit.

```
10 FOR I = 3 TO 6
20 LET A = I * I
30 LET B = I * I * I
40 PRINT I; " "; A; " "; B
50 NEXT I
```

We kunnen ook met variabelen werken, waarbij we de getallen later invoeren.

Voorbeeld 10:

```
10 PRINT "VOER BEGINWAARDE IN"
20 INPUT B
30 PRINT "BEGINWAARDE = "; B
40 PRINT "VOER EINDWAARDE IN"
50 INPUT E
60 PRINT "EINDWAARDE = "; E
70 PRINT "VOER STAPGROOTTE IN"
80 INPUT S
90 PRINT "STAPGROOTTE = "; S
100 FOR G = B TO E STEP S
110 PRINT G
120 NEXT G
RUN . . . . en voer zelf getallen in.
```

Er kunnen ook meerdere FOR...NEXT-statements in een programma worden gebruikt. Ze mogen elkaar echter niet kruisen of overlappen. Een FOR...NEXT binnen een FOR...NEXT is wel toegestaan.

Oefening 11:

(Niet toegestaan, kijk wat er gebeurt.)

```
10 FOR A = 1 TO 10
20 FOR B = 11 TO 20
30 PRINT A,
40 NEXT A
50 PRINT B
60 NEXT B
```

oefening 12:

(Wel toegestaan.)

```
10 FOR T = 11 TO 14
20 FOR X = 1000 TO 2000 STEP 250
30 PRINT T,X
40 NEXT X
50 PRINT
60 NEXT T
RUN
```

Communicatie met lichtsnelheid **Fiber optics**

Fiberoptics is een veel belovende techniek in de datacommunicatie. De Fiberoptic kabel is een haardun draadje, die in de vorm van lichtgolven informatie kan transporteren. De kabel wordt gemaakt van glas, zowel de kern als de bekleding met daar omheen nog eens een beschermende mantel. De verwachting is, dat deze glasvezelkabels (Fiberoptics) op den duur de koperen draden, die nu hoofdzakelijk worden gebruikt, zal gaan vervangen.

Fiberoptics is één van de snelst groeiende markten in de datacommunicatie. Een onderzoek van *Frost & Sullivan* wijst uit dat de Fiberoptic industrie tussen 1985 en 1990 zal groeien van 855 miljoen naar 3 miljard gulden. De totale waarde van Fiberoptic apparatuur bij regeringsinstellingen in Amerika, zal in 1985 395 miljoen gulden bedragen. Het ministerie van Defensie is hierin de grootste gebruiker. Andere landen, zoals Japan hebben deze enorme potentiële markt ook erkend en besteden erg veel tijd en geld aan deze techniek. De reden dat Fiberoptics zo'n goede toekomst hebben ligt in de vele voordelen, die zij ten opzichte van koperen draden of andere transmissiemedia hebben. We zullen de belangrijkste noemen.

Grote bandbreedte

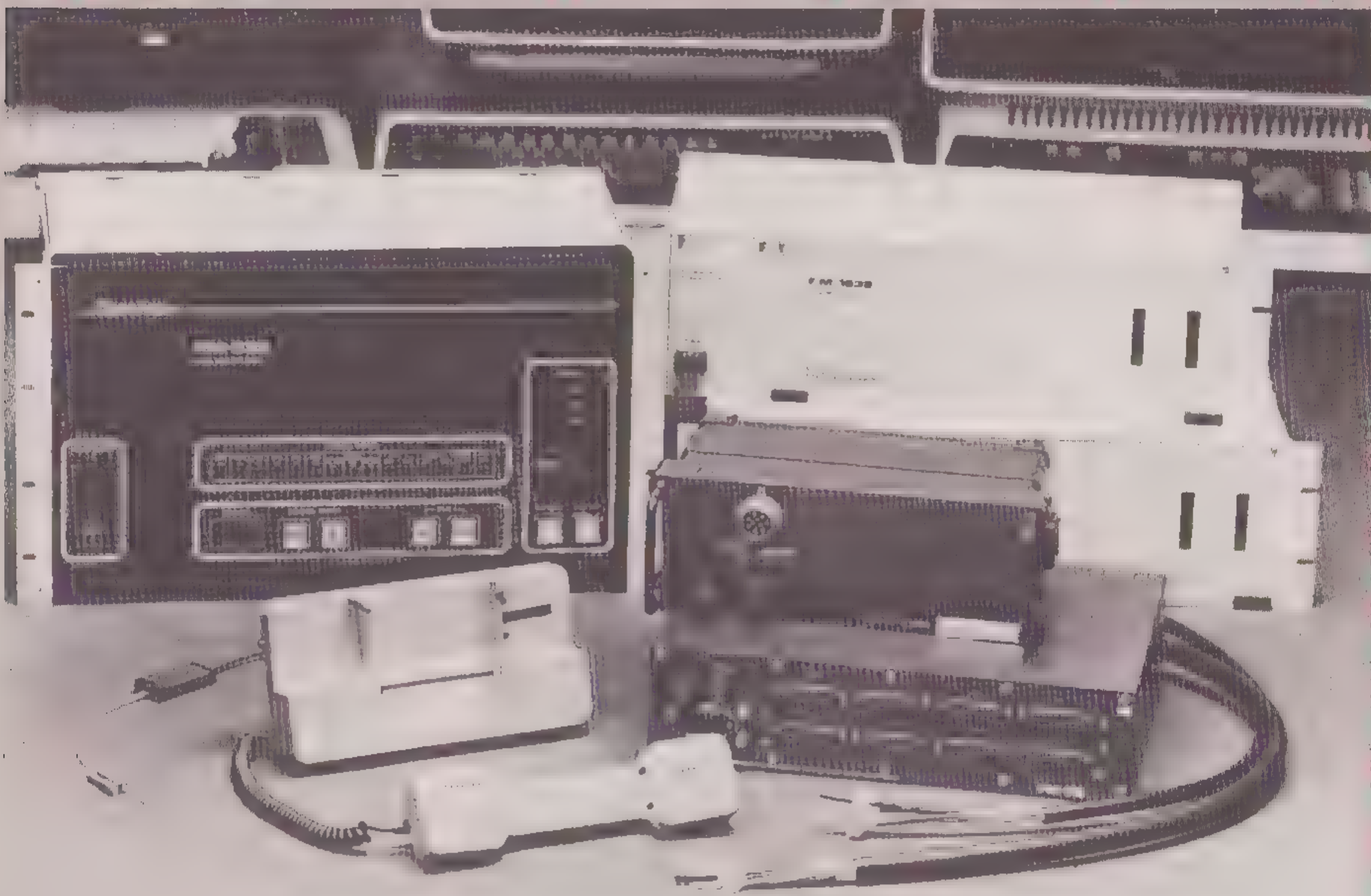
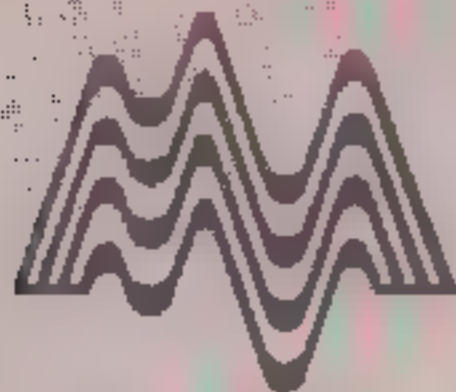
Glasvezelkabels beschikken over een zeer grote bandbreedte. Afhankelijk van de gebruikte techniek ligt deze tussen de 50 en 140 MHz. In de nabije toekomst zijn de verwachtingen dat deze capaciteit om en nabij de 50 GHz zal bedragen (50×10^9 Hz)! Deze enorme bandbreedte biedt niet alleen de mogelijkheid om alle denkbare data, spraak en videosignalen te transporteren. De gebruiker heeft meer dan genoeg ruimte om diezelfde kabel voor uitbreidingen te benutten.

Geen interferentie- en locatieproblemen

Storingsbronnen in de directe omgeving van de glasvezelkabel oefenen geen enkele invloed uit op de communicatie. Met andere woorden: de communicatie is STORINGSVRIJ. Glasvezelkabels kunnen overal worden aangelegd: in de grond, onder water, in liftschachten, e.d. Bovendien weerstaat de kabel temperaturen tot 1000 graden Celcius en reageert niet op een bliksemslag.

Niet brandbaar

Omdat er in glasvezelkabels geen stroom loopt kan de kabel zonder gevaren



in explosieve of brandbare omgevingen worden toegepast. Fiberoptics zijn daarom een goede keus voor een ruimte waar agressieve chemicaliën worden bewaard. Zelfs al wordt de buitenste mantel aangetast, de data-transmissie zal rustig doorgaan en de kabel zal niet gaan vonken.

Klein en licht

Een kabelgoot die vol ligt met coaxiale of koperen kabels kan worden vervangen door slechts één glasvezelkabel. Dit is ook één van de redenen waarom glasvezelkabels steeds meer worden toegepast in vliegtuigen, schepen en onderzeeërs. Glasvezelkabels geven immers een aanzienlijke winst in gewicht én in ruimte.

Veiligheid

Het is onmogelijk om Fiberoptic sys-

temen af te luisteren met conventionele apparatuur. Om veiligheidsredenen worden glasvezelkabels dan ook steeds meer toegepast in militaire omgevingen. Bovendien kunnen zij geen schokken geven aan het personeel, niet worden kortgesloten en vonken zij niet.

Betrouwbaarheid van de datatransfers

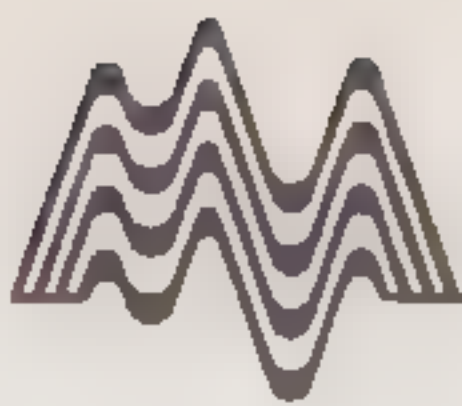
Als een direct gevolg van alle eigenschappen hebben Fiberoptic systemen een zeer hoge betrouwbaarheid. Eén fout op de miljard verzonden bits is veel ($B.E.R. = 10^{-9}$). Met de verfijning van de techniek zal ook dit resultaat nog verbeteren.

Repko Datacomms in Den Haag, heeft sinds kort Fiberoptic apparatuur in haar leveringspakket opgenomen, die van **FIBRONICS**.

Het complete Fiberoptic pakket omvat multiplexers, modems en andere Fiberoptic apparatuur. De modems kunnen snelheden tot 252 kbps af-

handelen, terwijl de multiplexers zowel voor V.24(RS232C) als voor coaxiale aansluitingen zijn ontworpen. Een technisch hoogstandje van deze multiplexers is de FM-832, die zowel spraak als data over 128 poorten kan verwerken. In tegenstelling tot de algemene gedachte zijn de kosten van een compleet Fiberoptic systeem zeer gunstig ten opzichte van conventionele systemen. Buiten alle voordelen van glasvezelapparatuur kan een gemiddelde besparing van 40 tot 60% reëel zijn.

REPKO DATACOMMS.
Postbus 63439, 2502 JK Den Haag.
Tel. 070 - 469508.



door: Ing. R.X. van Tilt.
Herent, België.

Programma's voor de TRS-80 Level II

Microcomputer als blikvanger

deel 2

De microcomputer kan zijn diensten bewijzen als reclamemiddel, maar ook voor andere doeleinden zoals het verspreiden en inprenten van slogans. In de vorige aflevering hebben we een aantal onderwerpen uitgewerkt. We zullen nu nog een aantal onderwerpen uitwerken. De programma's zijn geschreven in TRS-80 Level II.

Bezitters of gebruikers van een ander merk microcomputer zullen aan de hand van dit artikel (en deel 1) de nodige informatie kunnen opdoen, welke hen in staat stellen de programma's aan te passen voor hun computer. Ieder programma wordt voorafgegaan door een korte verklaring (zodat het gemakkelijker wordt de nodige aanknopingspunten te vinden) en daarna gevolgd door een korte bespreking.

4. Verboden te roken!

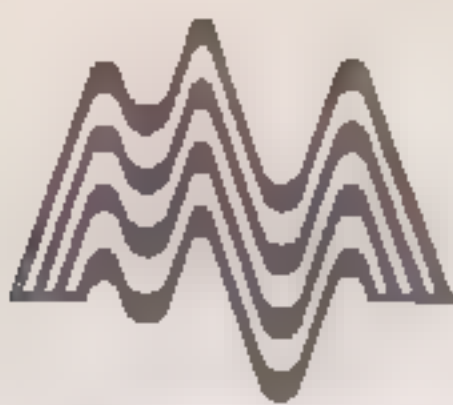
Inleiding.

Niet alleen omdat roken ongezond is, maar ook om te wijzen op de mogelijkheid om met wat verbeeldingskracht een originele en opvallende vorm te geven aan doodgewone dingen, volgt hier een programma — **listing 1** — dat ons in woord en beeld zegt: verboden te roken. U kunt dit net zo wijzigen als u wilt en net zo vaak als het uitkomt. U vraagt gewoon de listing op en wijzigt de tekst... dat is alles!

Bespreking.

In **listing 1** is gebruik gemaakt van de **SET-functie**, welke hier het eenvoudigste middel is om tot het doel te komen. Omdat ieder grafisch vakje dubbel zo hoog als breed is, vraagt dit de regels 1030 tot 1050 in het programma, om dit te corrigeren. In regel 2030 komen 3 spaties tussen

```
10 GOTO 2040
20 SET 1000:PRINT 1000
30 SET 1001:PRINT 1001
40 SET 1002:PRINT 1002
50 SET 1003:PRINT 1003
60 SET 1004:PRINT 1004
70 SET 1005:PRINT 1005
80 SET 1006:PRINT 1006
90 SET 1007:PRINT 1007
100 SET 1008:PRINT 1008
110 SET 1009:PRINT 1009
120 SET 1010:PRINT 1010
130 SET 1011:PRINT 1011
140 SET 1012:PRINT 1012
150 SET 1013:PRINT 1013
160 SET 1014:PRINT 1014
170 SET 1015:PRINT 1015
180 SET 1016:PRINT 1016
190 SET 1017:PRINT 1017
200 SET 1018:PRINT 1018
210 SET 1019:PRINT 1019
220 SET 1020:PRINT 1020
230 SET 1021:PRINT 1021
240 SET 1022:PRINT 1022
250 SET 1023:PRINT 1023
260 SET 1024:PRINT 1024
270 SET 1025:PRINT 1025
280 SET 1026:PRINT 1026
290 SET 1027:PRINT 1027
300 SET 1028:PRINT 1028
310 SET 1029:PRINT 1029
320 SET 1030:PRINT 1030
330 SET 1031:PRINT 1031
340 SET 1032:PRINT 1032
350 SET 1033:PRINT 1033
360 SET 1034:PRINT 1034
370 SET 1035:PRINT 1035
380 SET 1036:PRINT 1036
390 SET 1037:PRINT 1037
400 SET 1038:PRINT 1038
410 SET 1039:PRINT 1039
420 SET 1040:PRINT 1040
430 SET 1041:PRINT 1041
440 SET 1042:PRINT 1042
450 SET 1043:PRINT 1043
460 SET 1044:PRINT 1044
470 SET 1045:PRINT 1045
480 SET 1046:PRINT 1046
490 SET 1047:PRINT 1047
500 SET 1048:PRINT 1048
510 SET 1049:PRINT 1049
520 SET 1050:PRINT 1050
530 SET 1051:PRINT 1051
540 SET 1052:PRINT 1052
550 SET 1053:PRINT 1053
560 SET 1054:PRINT 1054
570 SET 1055:PRINT 1055
580 SET 1056:PRINT 1056
590 SET 1057:PRINT 1057
600 SET 1058:PRINT 1058
610 SET 1059:PRINT 1059
620 SET 1060:PRINT 1060
630 SET 1061:PRINT 1061
640 SET 1062:PRINT 1062
650 SET 1063:PRINT 1063
660 SET 1064:PRINT 1064
670 SET 1065:PRINT 1065
680 SET 1066:PRINT 1066
690 SET 1067:PRINT 1067
700 SET 1068:PRINT 1068
710 SET 1069:PRINT 1069
720 SET 1070:PRINT 1070
730 SET 1071:PRINT 1071
740 SET 1072:PRINT 1072
750 SET 1073:PRINT 1073
760 SET 1074:PRINT 1074
770 SET 1075:PRINT 1075
780 SET 1076:PRINT 1076
790 SET 1077:PRINT 1077
800 SET 1078:PRINT 1078
810 SET 1079:PRINT 1079
820 SET 1080:PRINT 1080
830 SET 1081:PRINT 1081
840 SET 1082:PRINT 1082
850 SET 1083:PRINT 1083
860 SET 1084:PRINT 1084
870 SET 1085:PRINT 1085
880 SET 1086:PRINT 1086
890 SET 1087:PRINT 1087
900 SET 1088:PRINT 1088
910 SET 1089:PRINT 1089
920 SET 1090:PRINT 1090
930 SET 1091:PRINT 1091
940 SET 1092:PRINT 1092
950 SET 1093:PRINT 1093
960 SET 1094:PRINT 1094
970 SET 1095:PRINT 1095
980 SET 1096:PRINT 1096
990 SET 1097:PRINT 1097
1000 SET 1098:PRINT 1098
1010 SET 1099:PRINT 1099
1020 SET 1100:PRINT 1100
1030 SET 1101:PRINT 1101
1040 SET 1102:PRINT 1102
1050 SET 1103:PRINT 1103
1060 SET 1104:PRINT 1104
1070 SET 1105:PRINT 1105
1080 SET 1106:PRINT 1106
1090 SET 1107:PRINT 1107
1100 SET 1108:PRINT 1108
1110 SET 1109:PRINT 1109
1120 SET 1110:PRINT 1110
1130 SET 1111:PRINT 1111
1140 SET 1112:PRINT 1112
1150 SET 1113:PRINT 1113
1160 SET 1114:PRINT 1114
1170 SET 1115:PRINT 1115
1180 SET 1116:PRINT 1116
1190 SET 1117:PRINT 1117
1200 SET 1118:PRINT 1118
1210 SET 1119:PRINT 1119
1220 SET 1120:PRINT 1120
1230 SET 1121:PRINT 1121
1240 SET 1122:PRINT 1122
1250 SET 1123:PRINT 1123
1260 SET 1124:PRINT 1124
1270 SET 1125:PRINT 1125
1280 SET 1126:PRINT 1126
1290 SET 1127:PRINT 1127
1300 SET 1128:PRINT 1128
1310 SET 1129:PRINT 1129
1320 SET 1130:PRINT 1130
1330 SET 1131:PRINT 1131
1340 SET 1132:PRINT 1132
1350 SET 1133:PRINT 1133
1360 SET 1134:PRINT 1134
1370 SET 1135:PRINT 1135
1380 SET 1136:PRINT 1136
1390 SET 1137:PRINT 1137
1400 SET 1138:PRINT 1138
1410 SET 1139:PRINT 1139
1420 SET 1140:PRINT 1140
1430 SET 1141:PRINT 1141
1440 SET 1142:PRINT 1142
1450 SET 1143:PRINT 1143
1460 SET 1144:PRINT 1144
1470 SET 1145:PRINT 1145
1480 SET 1146:PRINT 1146
1490 SET 1147:PRINT 1147
1500 SET 1148:PRINT 1148
1510 SET 1149:PRINT 1149
1520 SET 1150:PRINT 1150
1530 SET 1151:PRINT 1151
1540 SET 1152:PRINT 1152
1550 SET 1153:PRINT 1153
1560 SET 1154:PRINT 1154
1570 SET 1155:PRINT 1155
1580 SET 1156:PRINT 1156
1590 SET 1157:PRINT 1157
1600 SET 1158:PRINT 1158
1610 SET 1159:PRINT 1159
1620 SET 1160:PRINT 1160
1630 SET 1161:PRINT 1161
1640 SET 1162:PRINT 1162
1650 SET 1163:PRINT 1163
1660 SET 1164:PRINT 1164
1670 SET 1165:PRINT 1165
1680 SET 1166:PRINT 1166
1690 SET 1167:PRINT 1167
1700 SET 1168:PRINT 1168
1710 SET 1169:PRINT 1169
1720 SET 1170:PRINT 1170
1730 SET 1171:PRINT 1171
1740 SET 1172:PRINT 1172
1750 SET 1173:PRINT 1173
1760 SET 1174:PRINT 1174
1770 SET 1175:PRINT 1175
1780 SET 1176:PRINT 1176
1790 SET 1177:PRINT 1177
1800 SET 1178:PRINT 1178
1810 SET 1179:PRINT 1179
1820 SET 1180:PRINT 1180
1830 SET 1181:PRINT 1181
1840 SET 1182:PRINT 1182
1850 SET 1183:PRINT 1183
1860 SET 1184:PRINT 1184
1870 SET 1185:PRINT 1185
1880 SET 1186:PRINT 1186
1890 SET 1187:PRINT 1187
1900 SET 1188:PRINT 1188
1910 SET 1189:PRINT 1189
1920 SET 1190:PRINT 1190
1930 SET 1191:PRINT 1191
1940 SET 1192:PRINT 1192
1950 SET 1193:PRINT 1193
1960 SET 1194:PRINT 1194
1970 SET 1195:PRINT 1195
1980 SET 1196:PRINT 1196
1990 SET 1197:PRINT 1197
2000 SET 1198:PRINT 1198
2010 SET 1199:PRINT 1199
2020 SET 1200:PRINT 1200
2030 SET 1201:PRINT 1201
2040 SET 1202:PRINT 1202
2050 SET 1203:PRINT 1203
2060 SET 1204:PRINT 1204
2070 SET 1205:PRINT 1205
2080 SET 1206:PRINT 1206
2090 SET 1207:PRINT 1207
2100 SET 1208:PRINT 1208
2110 SET 1209:PRINT 1209
2120 SET 1210:PRINT 1210
2130 SET 1211:PRINT 1211
2140 SET 1212:PRINT 1212
2150 SET 1213:PRINT 1213
2160 SET 1214:PRINT 1214
2170 SET 1215:PRINT 1215
2180 SET 1216:PRINT 1216
2190 SET 1217:PRINT 1217
2200 SET 1218:PRINT 1218
2210 SET 1219:PRINT 1219
2220 SET 1220:PRINT 1220
2230 SET 1221:PRINT 1221
2240 SET 1222:PRINT 1222
2250 SET 1223:PRINT 1223
2260 SET 1224:PRINT 1224
2270 SET 1225:PRINT 1225
2280 SET 1226:PRINT 1226
2290 SET 1227:PRINT 1227
2300 SET 1228:PRINT 1228
2310 SET 1229:PRINT 1229
2320 SET 1230:PRINT 1230
2330 SET 1231:PRINT 1231
2340 SET 1232:PRINT 1232
2350 SET 1233:PRINT 1233
2360 SET 1234:PRINT 1234
2370 SET 1235:PRINT 1235
2380 SET 1236:PRINT 1236
2390 SET 1237:PRINT 1237
2400 SET 1238:PRINT 1238
2410 SET 1239:PRINT 1239
2420 SET 1240:PRINT 1240
2430 SET 1241:PRINT 1241
2440 SET 1242:PRINT 1242
2450 SET 1243:PRINT 1243
2460 SET 1244:PRINT 1244
2470 SET 1245:PRINT 1245
2480 SET 1246:PRINT 1246
2490 SET 1247:PRINT 1247
2500 SET 1248:PRINT 1248
2510 SET 1249:PRINT 1249
2520 SET 1250:PRINT 1250
2530 SET 1251:PRINT 1251
2540 SET 1252:PRINT 1252
2550 SET 1253:PRINT 1253
2560 SET 1254:PRINT 1254
2570 SET 1255:PRINT 1255
2580 SET 1256:PRINT 1256
2590 SET 1257:PRINT 1257
2600 SET 1258:PRINT 1258
2610 SET 1259:PRINT 1259
2620 SET 1260:PRINT 1260
2630 SET 1261:PRINT 1261
2640 SET 1262:PRINT 1262
2650 SET 1263:PRINT 1263
2660 SET 1264:PRINT 1264
2670 SET 1265:PRINT 1265
2680 SET 1266:PRINT 1266
2690 SET 1267:PRINT 1267
2700 SET 1268:PRINT 1268
2710 SET 1269:PRINT 1269
2720 SET 1270:PRINT 1270
2730 SET 1271:PRINT 1271
2740 SET 1272:PRINT 1272
2750 SET 1273:PRINT 1273
2760 SET 1274:PRINT 1274
2770 SET 1275:PRINT 1275
2780 SET 1276:PRINT 1276
2790 SET 1277:PRINT 1277
2800 SET 1278:PRINT 1278
2810 SET 1279:PRINT 1279
2820 SET 1280:PRINT 1280
2830 SET 1281:PRINT 1281
2840 SET 1282:PRINT 1282
2850 SET 1283:PRINT 1283
2860 SET 1284:PRINT 1284
2870 SET 1285:PRINT 1285
2880 SET 1286:PRINT 1286
2890 SET 1287:PRINT 1287
2900 SET 1288:PRINT 1288
2910 SET 1289:PRINT 1289
2920 SET 1290:PRINT 1290
2930 SET 1291:PRINT 1291
2940 SET 1292:PRINT 1292
2950 SET 1293:PRINT 1293
2960 SET 1294:PRINT 1294
2970 SET 1295:PRINT 1295
2980 SET 1296:PRINT 1296
2990 SET 1297:PRINT 1297
3000 SET 1298:PRINT 1298
3010 SET 1299:PRINT 1299
3020 SET 1300:PRINT 1300
3030 SET 1301:PRINT 1301
3040 SET 1302:PRINT 1302
3050 SET 1303:PRINT 1303
3060 SET 1304:PRINT 1304
3070 SET 1305:PRINT 1305
3080 SET 1306:PRINT 1306
3090 SET 1307:PRINT 1307
3100 SET 1308:PRINT 1308
3110 SET 1309:PRINT 1309
3120 SET 1310:PRINT 1310
3130 SET 1311:PRINT 1311
3140 SET 1312:PRINT 1312
3150 SET 1313:PRINT 1313
3160 SET 1314:PRINT 1314
3170 SET 1315:PRINT 1315
3180 SET 1316:PRINT 1316
3190 SET 1317:PRINT 1317
3200 SET 1318:PRINT 1318
3210 SET 1319:PRINT 1319
3220 SET 1320:PRINT 1320
3230 SET 1321:PRINT 1321
3240 SET 1322:PRINT 1322
3250 SET 1323:PRINT 1323
3260 SET 1324:PRINT 1324
3270 SET 1325:PRINT 1325
3280 SET 1326:PRINT 1326
3290 SET 1327:PRINT 1327
3300 SET 1328:PRINT 1328
3310 SET 1329:PRINT 1329
3320 SET 1330:PRINT 1330
3330 SET 1331:PRINT 1331
3340 SET 1332:PRINT 1332
3350 SET 1333:PRINT 1333
3360 SET 1334:PRINT 1334
3370 SET 1335:PRINT 1335
3380 SET 1336:PRINT 1336
3390 SET 1337:PRINT 1337
3400 SET 1338:PRINT 1338
3410 SET 1339:PRINT 1339
3420 SET 1340:PRINT 1340
3430 SET 1341:PRINT 1341
3440 SET 1342:PRINT 1342
3450 SET 1343:PRINT 1343
3460 SET 1344:PRINT 1344
3470 SET 1345:PRINT 1345
3480 SET 1346:PRINT 1346
3490 SET 1347:PRINT 1347
3500 SET 1348:PRINT 1348
3510 SET 1349:PRINT 1349
3520 SET 1350:PRINT 1350
3530 SET 1351:PRINT 1351
3540 SET 1352:PRINT 1352
3550 SET 1353:PRINT 1353
3560 SET 1354:PRINT 1354
3570 SET 1355:PRINT 1355
3580 SET 1356:PRINT 1356
3590 SET 1357:PRINT 1357
3600 SET 1358:PRINT 1358
3610 SET 1359:PRINT 1359
3620 SET 1360:PRINT 1360
3630 SET 1361:PRINT 1361
3640 SET 1362:PRINT 1362
3650 SET 1363:PRINT 1363
3660 SET 1364:PRINT 1364
3670 SET 1365:PRINT 1365
3680 SET 1366:PRINT 1366
3690 SET 1367:PRINT 1367
3700 SET 1368:PRINT 1368
3710 SET 1369:PRINT 1369
3720 SET 1370:PRINT 1370
3730 SET 1371:PRINT 1371
3740 SET 1372:PRINT 1372
3750 SET 1373:PRINT 1373
3760 SET 1374:PRINT 1374
3770 SET 1375:PRINT 1375
3780 SET 1376:PRINT 1376
3790 SET 1377:PRINT 1377
3800 SET 1378:PRINT 1378
3810 SET 1379:PRINT 1379
3820 SET 1380:PRINT 1380
3830 SET 1381:PRINT 1381
3840 SET 1382:PRINT 1382
3850 SET 1383:PRINT 1383
3860 SET 1384:PRINT 1384
3870 SET 1385:PRINT 1385
3880 SET 1386:PRINT 1386
3890 SET 1387:PRINT 1387
3900 SET 1388:PRINT 1388
3910 SET 1389:PRINT 1389
3920 SET 1390:PRINT 1390
3930 SET 1391:PRINT 1391
3940 SET 1392:PRINT 1392
3950 SET 1393:PRINT 1393
3960 SET 1394:PRINT 1394
3970 SET 1395:PRINT 1395
3980 SET 1396:PRINT 1396
3990 SET 1397:PRINT 1397
4000 SET 1398:PRINT 1398
4010 SET 1399:PRINT 1399
4020 SET 1400:PRINT 1400
4030 SET 1401:PRINT 1401
4040 SET 1402:PRINT 1402
4050 SET 1403:PRINT 1403
4060 SET 1404:PRINT 1404
4070 SET 1405:PRINT 1405
4080 SET 1406:PRINT 1406
4090 SET 1407:PRINT 1407
4100 SET 1408:PRINT 1408
4110 SET 1409:PRINT 1409
4120 SET 1410:PRINT 1410
4130 SET 1411:PRINT 1411
4140 SET 1412:PRINT 1412
4150 SET 1413:PRINT 1413
4160 SET 1414:PRINT 1414
4170 SET 1415:PRINT 1415
4180 SET 1416:PRINT 1416
4190 SET 1417:PRINT 1417
4200 SET 1418:PRINT 1418
4210 SET 1419:PRINT 1419
4220 SET 1420:PRINT 1420
4230 SET 1421:PRINT 1421
4240 SET 1422:PRINT 1422
4250 SET 1423:PRINT 1423
4260 SET 1424:PRINT 1424
4270 SET 1425:PRINT 1425
4280 SET 1426:PRINT 1426
4290 SET 1427:PRINT 1427
4300 SET 1428:PRINT 1428
4310 SET 1429:PRINT 1429
4320 SET 1430:PRINT 1430
4330 SET 1431:PRINT 1431
4340 SET 1432:PRINT 1432
4350 SET 1433:PRINT 1433
4360 SET 1434:PRINT 1434
4370 SET 1435:PRINT 1435
4380 SET 1436:PRINT 1436
4390 SET 1437:PRINT 1437
4400 SET 1438:PRINT 1438
4410 SET 1439:PRINT 1439
4420 SET 1440:PRINT 1440
4430 SET 1441:PRINT 1441
4440 SET 1442:PRINT 1442
4450 SET 1443:PRINT 1443
4460 SET 1444:PRINT 1444
4470 SET 1445:PRINT 1445
4480 SET 1446:PRINT 1446
4490 SET 1447:PRINT 1447
4500 SET 1448:PRINT 1448
4510 SET 1449:PRINT 1449
4520 SET 1450:PRINT 1450
4530 SET 1451:PRINT 1451
4540 SET 1452:PRINT 1452
4550 SET 1453:PRINT 1453
4560 SET 1454:PRINT 1454
4570 SET 1455:PRINT 1455
4580 SET 1456:PRINT 1456
4590 SET 1457:PRINT 1457
4600 SET 1458:PRINT 1458
4610 SET 1459:PRINT 1459
4620 SET 1460:PRINT 1460
4630 SET 1461:PRINT 1461
4640 SET 1462:PRINT 1462
4650 SET 1463:PRINT 1463
4660 SET 1464:PRINT 1464
4670 SET 1465:PRINT 1465
4680 SET 1466:PRINT 1466
4690 SET 1467:PRINT 1467
4700 SET 1468:PRINT 1468
4710 SET 1469:PRINT 1469
4720 SET 1470:PRINT 1470
4730 SET 1471:PRINT 1471
4740 SET 1472:PRINT 1472
4750 SET 1473:PRINT 1473
4760 SET 1474:PRINT 1474
4770 SET 1475:PRINT 1475
4780 SET 1476:PRINT 1476
4790 SET 1477:PRINT 1477
4800 SET 1478:PRINT 1478
4810 SET 1479:PRINT 1479
4820 SET 1480:PRINT 1480
4830 SET 1481:PRINT 1481
4840 SET 1482:PRINT 1482
4850 SET 1483:PRINT 1483
4860 SET 1484:PRINT 1484
4870 SET 1485:PRINT 1485
4880 SET 1486:PRINT 1486
4890 SET 1487:PRINT 1487
4900 SET 1488:PRINT 1488
4910 SET 1489:PRINT 1489
4920 SET 1490:PRINT 1490
4930 SET 1491:PRINT 1491
4940 SET 1492:PRINT 1492
4950 SET 1493:PRINT 1493
4960 SET 1494:PRINT 1494
4970 SET 1495:PRINT 1495
4980 SET 1496:PRINT 1496
4990 SET 1497:PRINT 1497
5000 SET 1498:PRINT 1498
5010 SET 1499:PRINT 1499
5020 SET 1500:PRINT 1500
5030 SET 1501:PRINT 1501
5040 SET 1502:PRINT 1502
5050 SET 1503:PRINT 1503
5060 SET 1504:PRINT 1504
5070 SET 1505:PRINT 1505
5080 SET 1506:PRINT 1506
5090 SET 1507:PRINT 1507
5100 SET 1508:PRINT 1508
5110 SET 1509:PRINT 1509
5120 SET 1510:PRINT 1510
5130 SET 1511:PRINT 1511
5140 SET 1512:PRINT 1512
5150 SET 1513:PRINT 1513
5160 SET 1514:PRINT 1514
5170 SET 1515:PRINT 1515
5180 SET 1516:PRINT 1516
5190 SET 1517:PRINT 1517
5200 SET 1518:PRINT 1518
5210 SET 1519:PRINT 1519
5220 SET 1520:PRINT 1520
5230 SET 1521:PRINT 1521
5240 SET 1522:PRINT 1522
5250 SET 1523:PRINT 1523
5260 SET 1524:PRINT 1524
5270 SET 1525:PRINT 1525
5280 SET 1526:PRINT 1526
5290 SET 1527:PRINT 1527
5300 SET 1528:PRINT 1528
5310 SET 1529:PRINT 1529
5320 SET 1530:PRINT 1530
5330 SET 1531:PRINT 1531
5340 SET 1532:PRINT 1532
5350 SET 1533:PRINT 1533
5360 SET 1534:PRINT 1534
5370 SET 1535:PRINT 1535
5380 SET 1536:PRINT 1536
5390 SET 1537:PRINT 1537
5400 SET 1538:PRINT 1538
5410 SET 1539:PRINT 1539
5420 SET 1540:PRINT 1540
5430 SET 1541:PRINT 1541
5440 SET 1542:PRINT 1542
5450 SET 1543:PRINT 1543
5460 SET 1544:PRINT 1544
5470 SET 1545:PRINT 1545
5480 SET 1546:PRINT 1546
5490 SET 1547:PRINT 1547
5500 SET 1548:PRINT 1548
5510 SET 1549:PRINT 1549
5520 SET 1550:PRINT 1550
5530 SET 1551:PRINT 1551
5540 SET 1552:PRINT 1552
5550 SET 1553:PRINT 1553
5560 SET 1554:PRINT 1554
5570 SET 1555:PRINT 1555
5580 SET 1556:PRINT 1556
5590 SET 1557:PRINT 1557
5600 SET 1558:PRINT 1558
5610 SET 1559:PRINT 1559
5620 SET 1560:PRINT 1560
5630 SET 1561:PRINT 1561
5640 SET 1562:PRINT 1562
5650 SET 1563:PRINT 1563
5660 SET 1564:PRINT 1564
5670 SET 1565:PRINT 1565
5680 SET 1566:PRINT 1566
5690 SET 1567:PRINT 1567
5700 SET 1568:PRINT 1568
5710 SET 1569:PRINT 1569
5720 SET 1570:PRINT 1570
5730 SET 1571:PRINT 1571
5740 SET 1572:PRINT 1572
5750 SET 1573:PRINT 1573
5760 SET 1574:PRINT 1574
5770 SET 1575:PRINT 1575
5780 SET 1576:PRINT 1576
5790 SET 1577:PRINT 1577
5800 SET 1578:PRINT 1578
5810 SET 1579:PRINT 1579
5820 SET 1580:PRINT 1580
5830 SET 1581:PRINT 1581
5840 SET 1582:PRINT 1582
5850 SET 1583:PRINT 1583
5860 SET 1584:PRINT 1584
5870 SET 1585:PRINT 1585
5880 SET 1586:PRINT 1586
5890 SET 1587:PRINT 1587
5900 SET 1588:PRINT 1588
5910 SET 1589:PRINT 1589
5920 SET 1590:PRINT 1590
5930 SET 1591:PRINT 1591
5940 SET 1592:PRINT 1592
5950 SET 1593:PRINT 1593
5960 SET 1594:PRINT 1594
5970 SET 1595:PRINT 1595
5980 SET 1596:PRINT 1596
5990 SET 1597:PRINT 1597
6000 SET 1598:PRINT 1598
6010 SET 1599:PRINT 1599
6020 SET 1600:PRINT 1600
6030 SET 1601:PRINT 1601
6040 SET 1602:PRINT 1602
6050 SET 1603:PRINT 1603
6060 SET 1604:PRINT 1604
6070 SET 1605:PRINT 1605
6080 SET 1606:PRINT 1606
6090 SET 1607:PRINT 1607
6100 SET 1608:PRINT 1608
6110 SET 1609:PRINT 1609
6120 SET 1610:PRINT 1610
6130 SET 1611:PRINT 1611
6140 SET 1612:PRINT 1612
6150 SET 1613:PRINT 1613
6160 SET 1614:PRINT 1614
6170 SET 1615:PRINT 1615
6180 SET 1616:PRINT 1616
6190 SET 1617:PRINT 1617
6200 SET 1618:PRINT 1618
6210 SET 1619:PRINT 1619
6220 SET 1620:PRINT 1620
6230 SET 1621:PRINT 1621
6240 SET 1622:PRINT 1622
6250 SET 1623:PRINT 1623
6260 SET 1624:PRINT 1624
6270 SET 1625:PRINT 1625
6280 SET 1626:PRINT 1626
6290 SET 1627:PRINT 1627
6300 SET 1628:PRINT 1628
6310 SET 1629:PRINT 1629
6320 SET 1630:PRINT 1630
6330 SET 1631:PRINT 1631
6340 SET 1632:PRINT 1632
6350 SET 1633:PRINT 1633
6360 SET 1634:PRINT 1634
6370 SET 1635:PRINT 1635
6380 SET 1636:PRINT 1636
6390 SET 1637:PRINT 1637
6400 SET 1638:PRINT 1638
6
```

Listing 2

```
10 CLS
20 DIM A(100)
30 DIM B(100)
40 FOR X=1 TO 10: A=X*2
50 SET(X)=B
60 NEXT X
70 DIM A=40
80 SET B=40
90 IF B<20 THEN GOTO 40
100 SET B=20
110 SET B=10
120 SET B=5
130 SET B=2
140 SET B=1
150 FOR X=1 TO 10: SET(X)=B
160 SET B=1
170 IF B=1 THEN GOTO 150
180 FOR X=10 TO 75: SET(X)=B
190 FOR X=75 TO 100: SET(X)=B
200 FOR X=100 TO 101: SET(X)=B
210 FOR X=101 TO 102: SET(X)=B
220 FOR X=102 TO 103: SET(X)=B
230 FOR X=103 TO 104: SET(X)=B
240 SET B=1
250 FOR X=1 TO 10: SET(X)=B
260 SET B=1
270 IF B=1 THEN GOTO 150
280 FOR X=75 TO 100: SET(X)=B
290 SET B=1
300 FOR X=1 TO 10: SET(X)=B
310 SET B=1
320 IF B=1 THEN GOTO 150
330 FOR X=55 TO 58: SET(X)=B
340 FOR X=58 TO 59: SET(X)=B
350 SET B=1
360 FOR X=1 TO 10: SET(X)=B
370 SET B=1
380 IF B=1 THEN GOTO 150
390 FOR X=68 TO 72: SET(X)=B
400 FOR X=72 TO 75: SET(X)=B
410 FOR X=75 TO 100: SET(X)=B
420 FOR X=100 TO 101: SET(X)=B
430 FOR X=101 TO 102: SET(X)=B
440 FOR X=102 TO 103: SET(X)=B
450 FOR X=103 TO 104: SET(X)=B
460 GOTO 460
```

Listing 2

```
10 CLS
20 DIM A(100)
30 DIM B(100)
40 FOR X=1 TO 10: A=X*2
50 SET(X)=B
60 NEXT X
70 DIM A=40
80 SET B=40
90 IF B<20 THEN GOTO 40
100 SET B=20
110 SET B=10
120 SET B=5
130 SET B=2
140 SET B=1
150 FOR X=1 TO 10: SET(X)=B
160 SET B=1
170 IF B=1 THEN GOTO 150
180 FOR X=10 TO 75: SET(X)=B
190 FOR X=75 TO 100: SET(X)=B
200 FOR X=100 TO 101: SET(X)=B
210 FOR X=101 TO 102: SET(X)=B
220 FOR X=102 TO 103: SET(X)=B
230 FOR X=103 TO 104: SET(X)=B
240 SET B=1
250 FOR X=1 TO 10: SET(X)=B
260 SET B=1
270 IF B=1 THEN GOTO 150
280 FOR X=75 TO 100: SET(X)=B
290 SET B=1
300 FOR X=1 TO 10: SET(X)=B
310 SET B=1
320 IF B=1 THEN GOTO 150
330 FOR X=55 TO 58: SET(X)=B
340 FOR X=58 TO 59: SET(X)=B
350 SET B=1
360 FOR X=1 TO 10: SET(X)=B
370 SET B=1
380 IF B=1 THEN GOTO 150
390 FOR X=68 TO 72: SET(X)=B
400 FOR X=72 TO 75: SET(X)=B
410 FOR X=75 TO 100: SET(X)=B
420 FOR X=100 TO 101: SET(X)=B
430 FOR X=101 TO 102: SET(X)=B
440 FOR X=102 TO 103: SET(X)=B
450 FOR X=103 TO 104: SET(X)=B
460 GOTO 460
```

concurreren met de klassieke uitvoeringen. Als blikvanger blijkt het wel 100% te lukken.

Bespreking.

Wel ingenieus gevonden, maar voor een technicus niet zo ongewoon is de parametervergelijking van een cirkel voor de aanduiding van de seconden, wat trouwens in "verboden te roken" ook reeds werd toegepast. De wiskundige positieve draaizijn welke tegengesteld is aan de uurwijzerszin is hier met weinig "kunnen" aangepast. De nauwkeurigheid kan na vergelijking worden opgevoerd door de tijdsvertraging in het programma, *listing 3*, aan te passen. De afwijking

Listing 4

```
10 CLS
20 DIM A(100)
30 DIM B(100)
40 FOR X=1 TO 10: A=X*2
50 SET(X)=B
60 NEXT X
70 DIM A=40
80 SET B=40
90 IF B<20 THEN GOTO 40
100 SET B=20
110 SET B=10
120 SET B=5
130 SET B=2
140 SET B=1
150 FOR X=1 TO 10: SET(X)=B
160 SET B=1
170 IF B=1 THEN GOTO 150
180 FOR X=10 TO 75: SET(X)=B
190 FOR X=75 TO 100: SET(X)=B
200 FOR X=100 TO 101: SET(X)=B
210 FOR X=101 TO 102: SET(X)=B
220 FOR X=102 TO 103: SET(X)=B
230 FOR X=103 TO 104: SET(X)=B
240 SET B=1
250 FOR X=1 TO 10: SET(X)=B
260 SET B=1
270 IF B=1 THEN GOTO 150
280 FOR X=75 TO 100: SET(X)=B
290 SET B=1
300 FOR X=1 TO 10: SET(X)=B
310 SET B=1
320 IF B=1 THEN GOTO 150
330 FOR X=55 TO 58: SET(X)=B
340 FOR X=58 TO 59: SET(X)=B
350 SET B=1
360 FOR X=1 TO 10: SET(X)=B
370 SET B=1
380 IF B=1 THEN GOTO 150
390 FOR X=68 TO 72: SET(X)=B
400 FOR X=72 TO 75: SET(X)=B
410 FOR X=75 TO 100: SET(X)=B
420 FOR X=100 TO 101: SET(X)=B
430 FOR X=101 TO 102: SET(X)=B
440 FOR X=102 TO 103: SET(X)=B
450 FOR X=103 TO 104: SET(X)=B
460 GOTO 460
```

```
280 PRINT 0 334, "BRUSSEL":
290 PRINT 0 569, "BRUXELLES":
300 PRINT 0 239, "BERDAM":
310 PRINT 0 294, "BERGAMO":
320 PRINT 0 358, "HONG-KONG":
330 PRINT 0 422, "KINSHASA":
340 PRINT 0 466, "LONCH":
350 PRINT 0 559, "SKOUT":
360 PRINT 0 614, "NEW-YORK":
370 PRINT 0 718, "SAN PAULOS":
380 PRINT 0 742, "SYDNEY":
390 PRINT 0 866, "TOKYO":
400 PRINT 0 890, "YOKO":
410 PRINT 0 914, "YOKO":
420 PRINT 0 938, "YOKO":
430 PRINT 0 962, "YOKO":
440 PRINT 0 986, "YOKO":
450 PRINT 0 1010, "YOKO":
460 PRINT 0 1034, "YOKO":
470 PRINT 0 1058, "YOKO":
480 PRINT 0 1082, "YOKO":
490 PRINT 0 1106, "YOKO":
500 PRINT 0 1130, "YOKO":
510 PRINT 0 1154, "YOKO":
520 PRINT 0 1178, "YOKO":
530 PRINT 0 1202, "YOKO":
540 PRINT 0 1226, "YOKO":
550 PRINT 0 1250, "YOKO":
560 PRINT 0 1274, "YOKO":
570 PRINT 0 1298, "YOKO":
580 PRINT 0 1322, "YOKO":
590 PRINT 0 1346, "YOKO":
600 PRINT 0 1370, "YOKO":
610 PRINT 0 1394, "YOKO":
620 PRINT 0 1418, "YOKO":
630 PRINT 0 1442, "YOKO":
640 PRINT 0 1466, "YOKO":
650 PRINT 0 1490, "YOKO":
660 PRINT 0 1514, "YOKO":
670 PRINT 0 1538, "YOKO":
680 PRINT 0 1562, "YOKO":
690 PRINT 0 1586, "YOKO":
700 PRINT 0 1610, "YOKO":
710 PRINT 0 1634, "YOKO":
720 PRINT 0 1658, "YOKO":
730 PRINT 0 1682, "YOKO":
740 PRINT 0 1706, "YOKO":
750 PRINT 0 1730, "YOKO":
760 PRINT 0 1754, "YOKO":
770 PRINT 0 1778, "YOKO":
780 PRINT 0 1802, "YOKO":
790 PRINT 0 1826, "YOKO":
800 PRINT 0 1850, "YOKO":
810 PRINT 0 1874, "YOKO":
820 PRINT 0 1898, "YOKO":
830 PRINT 0 1922, "YOKO":
840 PRINT 0 1946, "YOKO":
850 PRINT 0 1970, "YOKO":
860 PRINT 0 1994, "YOKO":
870 PRINT 0 2018, "YOKO":
880 PRINT 0 2042, "YOKO":
890 PRINT 0 2066, "YOKO":
900 PRINT 0 2090, "YOKO":
910 PRINT 0 2114, "YOKO":
920 PRINT 0 2138, "YOKO":
930 PRINT 0 2162, "YOKO":
940 PRINT 0 2186, "YOKO":
950 PRINT 0 2210, "YOKO":
960 PRINT 0 2234, "YOKO":
970 PRINT 0 2258, "YOKO":
980 PRINT 0 2282, "YOKO":
990 PRINT 0 2306, "YOKO":
1000 PRINT 0 2330, "YOKO":
1010 PRINT 0 2354, "YOKO":
1020 PRINT 0 2378, "YOKO":
1030 PRINT 0 2402, "YOKO":
1040 PRINT 0 2426, "YOKO":
1050 PRINT 0 2450, "YOKO":
1060 PRINT 0 2474, "YOKO":
1070 PRINT 0 2498, "YOKO":
1080 PRINT 0 2522, "YOKO":
1090 PRINT 0 2546, "YOKO":
1100 PRINT 0 2570, "YOKO":
1110 PRINT 0 2594, "YOKO":
1120 PRINT 0 2618, "YOKO":
1130 PRINT 0 2642, "YOKO":
1140 PRINT 0 2666, "YOKO":
1150 PRINT 0 2690, "YOKO":
1160 PRINT 0 2714, "YOKO":
1170 PRINT 0 2738, "YOKO":
1180 PRINT 0 2762, "YOKO":
1190 PRINT 0 2786, "YOKO":
1200 PRINT 0 2810, "YOKO":
1210 PRINT 0 2834, "YOKO":
1220 PRINT 0 2858, "YOKO":
1230 PRINT 0 2882, "YOKO":
1240 PRINT 0 2906, "YOKO":
1250 PRINT 0 2930, "YOKO":
1260 PRINT 0 2954, "YOKO":
1270 PRINT 0 2978, "YOKO":
1280 PRINT 0 3002, "YOKO":
1290 PRINT 0 3026, "YOKO":
1300 PRINT 0 3050, "YOKO":
1310 PRINT 0 3074, "YOKO":
1320 PRINT 0 3098, "YOKO":
1330 PRINT 0 3122, "YOKO":
1340 PRINT 0 3146, "YOKO":
1350 PRINT 0 3170, "YOKO":
1360 PRINT 0 3194, "YOKO":
1370 PRINT 0 3218, "YOKO":
1380 PRINT 0 3242, "YOKO":
1390 PRINT 0 3266, "YOKO":
1400 PRINT 0 3290, "YOKO":
1410 PRINT 0 3314, "YOKO":
1420 PRINT 0 3338, "YOKO":
1430 PRINT 0 3362, "YOKO":
1440 PRINT 0 3386, "YOKO":
1450 PRINT 0 3410, "YOKO":
1460 PRINT 0 3434, "YOKO":
1470 PRINT 0 3458, "YOKO":
1480 PRINT 0 3482, "YOKO":
1490 PRINT 0 3506, "YOKO":
1500 PRINT 0 3530, "YOKO":
1510 PRINT 0 3554, "YOKO":
1520 PRINT 0 3578, "YOKO":
1530 PRINT 0 3602, "YOKO":
1540 PRINT 0 3626, "YOKO":
1550 PRINT 0 3650, "YOKO":
1560 PRINT 0 3674, "YOKO":
1570 PRINT 0 3698, "YOKO":
1580 PRINT 0 3722, "YOKO":
1590 PRINT 0 3746, "YOKO":
1600 PRINT 0 3770, "YOKO":
1610 PRINT 0 3794, "YOKO":
1620 PRINT 0 3818, "YOKO":
1630 PRINT 0 3842, "YOKO":
1640 PRINT 0 3866, "YOKO":
1650 PRINT 0 3890, "YOKO":
1660 PRINT 0 3914, "YOKO":
1670 PRINT 0 3938, "YOKO":
1680 PRINT 0 3962, "YOKO":
1690 PRINT 0 3986, "YOKO":
1700 PRINT 0 4010, "YOKO":
1710 PRINT 0 4034, "YOKO":
1720 PRINT 0 4058, "YOKO":
1730 PRINT 0 4082, "YOKO":
1740 PRINT 0 4106, "YOKO":
1750 PRINT 0 4130, "YOKO":
1760 PRINT 0 4154, "YOKO":
1770 PRINT 0 4178, "YOKO":
1780 PRINT 0 4202, "YOKO":
1790 PRINT 0 4226, "YOKO":
1800 PRINT 0 4250, "YOKO":
1810 PRINT 0 4274, "YOKO":
1820 PRINT 0 4298, "YOKO":
1830 PRINT 0 4322, "YOKO":
1840 PRINT 0 4346, "YOKO":
1850 PRINT 0 4370, "YOKO":
1860 PRINT 0 4394, "YOKO":
1870 PRINT 0 4418, "YOKO":
1880 PRINT 0 4442, "YOKO":
1890 PRINT 0 4466, "YOKO":
1900 PRINT 0 4490, "YOKO":
1910 PRINT 0 4514, "YOKO":
1920 PRINT 0 4538, "YOKO":
1930 PRINT 0 4562, "YOKO":
1940 PRINT 0 4586, "YOKO":
1950 PRINT 0 4610, "YOKO":
1960 PRINT 0 4634, "YOKO":
1970 PRINT 0 4658, "YOKO":
1980 PRINT 0 4682, "YOKO":
1990 PRINT 0 4706, "YOKO":
2000 PRINT 0 4730, "YOKO":
2010 PRINT 0 4754, "YOKO":
2020 PRINT 0 4778, "YOKO":
2030 PRINT 0 4802, "YOKO":
2040 PRINT 0 4826, "YOKO":
2050 PRINT 0 4850, "YOKO":
2060 PRINT 0 4874, "YOKO":
2070 PRINT 0 4898, "YOKO":
2080 PRINT 0 4922, "YOKO":
2090 PRINT 0 4946, "YOKO":
2100 PRINT 0 4970, "YOKO":
2110 PRINT 0 4994, "YOKO":
2120 PRINT 0 5018, "YOKO":
2130 PRINT 0 5042, "YOKO":
2140 PRINT 0 5066, "YOKO":
2150 PRINT 0 5090, "YOKO":
2160 PRINT 0 5114, "YOKO":
2170 PRINT 0 5138, "YOKO":
2180 PRINT 0 5162, "YOKO":
2190 PRINT 0 5186, "YOKO":
2200 PRINT 0 5210, "YOKO":
2210 PRINT 0 5234, "YOKO":
2220 PRINT 0 5258, "YOKO":
2230 PRINT 0 5282, "YOKO":
2240 PRINT 0 5306, "YOKO":
2250 PRINT 0 5330, "YOKO":
2260 PRINT 0 5354, "YOKO":
2270 PRINT 0 5378, "YOKO":
2280 PRINT 0 5402, "YOKO":
2290 PRINT 0 5426, "YOKO":
2300 PRINT 0 5450, "YOKO":
2310 PRINT 0 5474, "YOKO":
2320 PRINT 0 5498, "YOKO":
2330 PRINT 0 5522, "YOKO":
2340 PRINT 0 5546, "YOKO":
2350 PRINT 0 5570, "YOKO":
2360 PRINT 0 5594, "YOKO":
2370 PRINT 0 5618, "YOKO":
2380 PRINT 0 5642, "YOKO":
2390 PRINT 0 5666, "YOKO":
2400 PRINT 0 5690, "YOKO":
2410 PRINT 0 5714, "YOKO":
2420 PRINT 0 5738, "YOKO":
2430 PRINT 0 5762, "YOKO":
2440 PRINT 0 5786, "YOKO":
2450 PRINT 0 5810, "YOKO":
2460 PRINT 0 5834, "YOKO":
2470 PRINT 0 5858, "YOKO":
2480 PRINT 0 5882, "YOKO":
2490 PRINT 0 5906, "YOKO":
2500 PRINT 0 5930, "YOKO":
2510 PRINT 0 5954, "YOKO":
2520 PRINT 0 5978, "YOKO":
2530 PRINT 0 6002, "YOKO":
2540 PRINT 0 6026, "YOKO":
2550 PRINT 0 6050, "YOKO":
2560 PRINT 0 6074, "YOKO":
2570 PRINT 0 6098, "YOKO":
2580 PRINT 0 6122, "YOKO":
2590 PRINT 0 6146, "YOKO":
2600 PRINT 0 6170, "YOKO":
2610 PRINT 0 6194, "YOKO":
2620 PRINT 0 6218, "YOKO":
2630 PRINT 0 6242, "YOKO":
2640 PRINT 0 6266, "YOKO":
2650 PRINT 0 6290, "YOKO":
2660 PRINT 0 6314, "YOKO":
2670 PRINT 0 6338, "YOKO":
2680 PRINT 0 6362, "YOKO":
2690 PRINT 0 6386, "YOKO":
2700 PRINT 0 6410, "YOKO":
2710 PRINT 0 6434, "YOKO":
2720 PRINT 0 6458, "YOKO":
2730 PRINT 0 6482, "YOKO":
2740 PRINT 0 6506, "YOKO":
2750 PRINT 0 6530, "YOKO":
2760 PRINT 0 6554, "YOKO":
2770 PRINT 0 6578, "YOKO":
2780 PRINT 0 6602, "YOKO":
2790 PRINT 0 6626, "YOKO":
2800 PRINT 0 6650, "YOKO":
2810 PRINT 0 6674, "YOKO":
2820 PRINT 0 6698, "YOKO":
2830 PRINT 0 6722, "YOKO":
2840 PRINT 0 6746, "YOKO":
2850 PRINT 0 6770, "YOKO":
2860 PRINT 0 6794, "YOKO":
2870 PRINT 0 6818, "YOKO":
2880 PRINT 0 6842, "YOKO":
2890 PRINT 0 6866, "YOKO":
2900 PRINT 0 6890, "YOKO":
2910 PRINT 0 6914, "YOKO":
2920 PRINT 0 6938, "YOKO":
2930 PRINT 0 6962, "YOKO":
2940 PRINT 0 6986, "YOKO":
2950 PRINT 0 7010, "YOKO":
2960 PRINT 0 7034, "YOKO":
2970 PRINT 0 7058, "YOKO":
2980 PRINT 0 7082, "YOKO":
2990 PRINT 0 7106, "YOKO":
3000 PRINT 0 7130, "YOKO":
3010 PRINT 0 7154, "YOKO":
3020 PRINT 0 7178, "YOKO":
3030 PRINT 0 7202, "YOKO":
3040 PRINT 0 7226, "YOKO":
3050 PRINT 0 7250, "YOKO":
3060 PRINT 0 7274, "YOKO":
3070 PRINT 0 7298, "YOKO":
3080 PRINT 0 7322, "YOKO":
3090 PRINT 0 7346, "YOKO":
3100 PRINT 0 7370, "YOKO":
3110 PRINT 0 7394, "YOKO":
3120 PRINT 0 7418, "YOKO":
3130 PRINT 0 7442, "YOKO":
3140 PRINT 0 7466, "YOKO":
3150 PRINT 0 7490, "YOKO":
3160 PRINT 0 7514, "YOKO":
3170 PRINT 0 7538, "YOKO":
3180 PRINT 0 7562, "YOKO":
3190 PRINT 0 7586, "YOKO":
3200 PRINT 0 7610, "YOKO":
3210 PRINT 0 7634, "YOKO":
3220 PRINT 0 7658, "YOKO":
3230 PRINT 0 7682, "YOKO":
3240 PRINT 0 7706, "YOKO":
3250 PRINT 0 7730, "YOKO":
3260 PRINT 0 7754, "YOKO":
3270 PRINT 0 7778, "YOKO":
3280 PRINT 0 7802, "YOKO":
3290 PRINT 0 7826, "YOKO":
3300 PRINT 0 7850, "YOKO":
3310 PRINT 0 7874, "YOKO":
3320 PRINT 0 7898, "YOKO":
3330 PRINT 0 7922, "YOKO":
3340 PRINT 0 7946, "YOKO":
3350 PRINT 0 7970, "YOKO":
3360 PRINT 0 7994, "YOKO":
3370 PRINT 0 8018, "YOKO":
3380 PRINT 0 8042, "YOKO":
3390 PRINT 0 8066, "YOKO":
3400 PRINT 0 8090, "YOKO":
3410 PRINT 0 8114, "YOKO":
3420 PRINT 0 8138, "YOKO":
3430 PRINT 0 8162, "YOKO":
3440 PRINT 0 8186, "YOKO":
3450 PRINT 0 8210, "YOKO":
3460 PRINT 0 8234, "YOKO":
3470 PRINT 0 8258, "YOKO":
3480 PRINT 0 8282, "YOKO":
3490 PRINT 0 8306, "YOKO":
3500 PRINT 0 8330, "YOKO":
3510 PRINT 0 8354, "YOKO":
3520 PRINT 0 8378, "YOKO":
3530 PRINT 0 8402, "YOKO":
3540 PRINT 0 8426, "YOKO":
3550 PRINT 0 8450, "YOKO":
3560 PRINT 0 8474, "YOKO":
3570 PRINT 0 8498, "YOKO":
3580 PRINT 0 8522, "YOKO":
3590 PRINT 0 8546, "YOKO":
3600 PRINT 0 8570, "YOKO":
3610 PRINT 0 8594, "YOKO":
3620 PRINT 0 8618, "YOKO":
3630 PRINT 0 8642, "YOKO":
3640 PRINT 0 8666, "YOKO":
3650 PRINT 0 8690, "YOKO":
3660 PRINT 0 8714, "YOKO":
3670 PRINT 0 8738, "YOKO":
3680 PRINT 0 8762, "YOKO":
3690 PRINT 0 8786, "YOKO":
3700 PRINT 0 8810, "YOKO":
3710 PRINT 0 8834, "YOKO":
3720 PRINT 0 8858, "YOKO":
3730 PRINT 0 8882, "YOKO":
3740 PRINT 0 8906, "YOKO":
3750 PRINT 0 8930, "YOKO":
3760 PRINT 0 8954, "YOKO":
3770 PRINT 0 8978, "YOKO":
3780 PRINT 0 9002, "YOKO":
3790 PRINT 0 9026, "YOKO":
3800 PRINT 0 9050, "YOKO":
3810 PRINT 0 9074, "YOKO":
3820 PRINT 0 9098, "YOKO":
3830 PRINT 0 9122, "YOKO":
3840 PRINT 0 9146, "YOKO":
3850 PRINT 0 9170, "YOKO":
3860 PRINT 0 9194, "YOKO":
3870 PRINT 0 9218, "YOKO":
3880 PRINT 0 9242, "YOKO":
3890 PRINT 0 9266, "YOKO":
3900 PRINT 0 9290, "YOKO":
3910 PRINT 0 9314, "YOKO":
3920 PRINT 0 9338, "YOKO":
3930 PRINT 0 9362, "YOKO":
3940 PRINT 0 9386, "YOKO":
3950 PRINT 0 9410, "YOKO":
3960 PRINT 0 9434, "YOKO":
3970 PRINT 0 9458, "YOKO":
3980 PRINT 0 9482, "YOKO":
3990 PRINT 0 9506, "YOKO":
4000 PRINT 0 9530, "YOKO":
4010 PRINT 0 9554, "YOKO":
4020 PRINT 0 9578, "YOKO":
4030 PRINT 0 9602, "YOKO":
4040 PRINT 0 9626, "YOKO":
4050 PRINT 0 9650, "YOKO":
4060 PRINT 0 9674, "YOKO":
4070 PRINT 0 9698, "YOKO":
4080 PRINT 0 9722, "YOKO":
4090 PRINT 0 9746, "YOKO":
4100 PRINT 0 9770, "YOKO":
4110 PRINT 0 9794, "YOKO":
4120 PRINT 0 9818, "YOKO":
4130 PRINT 0 9842, "YOKO":
4140 PRINT 0 9866, "YOKO":
4150 PRINT 0 9890, "YOKO":
4160 PRINT 0 9914, "YOKO":
4170 PRINT 0 9938, "YOKO":
4180 PRINT 0 9962, "YOKO":
4190 PRINT 0 9986, "YOKO":
4200 PRINT 0 10010, "YOKO":
4210 PRINT 0 10034, "YOKO":
4220 PRINT 0 10058, "YOKO":
4230 PRINT 0 10082, "YOKO":
4240 PRINT 0 10106, "YOKO":
4250 PRINT 0 10130, "YOKO":
4260 PRINT 0 10154, "YOKO":
4270 PRINT 0 10178, "YOKO":
4280 PRINT 0 10202, "YOKO":
4290 PRINT 0 10226, "YOKO":
4300 PRINT 0 10250, "YOKO":
4310 PRINT 0 10274, "YOKO":
4320 PRINT 0 10298, "YOKO":
4330 PRINT 0 10322, "YOKO":
4340 PRINT 0 10346, "YOKO":
4350 PRINT 0 10370, "YOKO":
4360 PRINT 0 10394, "YOKO":
4370 PRINT 0 10418, "YOKO":
4380 PRINT 0 10442, "YOKO":
4390 PRINT 0 10466, "YOKO":
4400 PRINT 0 10490, "YOKO":
4410 PRINT 0 10514, "YOKO":
4420 PRINT 0 10538, "YOKO":
4430 PRINT 0 10562, "YOKO":
4440 PRINT 0 10586, "YOKO":
4450 PRINT 0 10610, "YOKO":
4460 PRINT 0 10634, "YOKO":
4470 PRINT 0 10658, "YOKO":
4480 PRINT 0 10682, "YOKO":
4490 PRINT 0 10706, "YOKO":
4500 PRINT 0 10730, "YOKO":
4510 PRINT 0 10754, "YOKO":
4520 PRINT 0 10778, "YOKO":
4530 PRINT 0 10802, "YOKO":
4540 PRINT 0 10826, "YOKO":
4550 PRINT 0 10850, "YOKO":
4560 PRINT 0 10874, "YOKO":
4570 PRINT 0 10898, "YOKO":
4580 PRINT 0 10922, "YOKO":
4590 PRINT 0 10946, "YOKO":
4600 PRINT 0 10970, "YOKO":
4610 PRINT 0 10994, "YOKO":
4620 PRINT 0 11018, "YOKO":
4630 PRINT 0 11042, "YOKO":
4640 PRINT 0 11066, "YOKO":
4650 PRINT 0 11090, "YOKO":
4660 PRINT 0 11114, "YOKO":
4670 PRINT 0 11138, "YOKO":
4680 PRINT 0 11162, "YOKO":
4690 PRINT 0 11186, "YOKO":
4700 PRINT 0 11210, "YOKO":
4710 PRINT 0 11234, "YOKO":
4720 PRINT 0 11258, "YOKO":
4730 PRINT 0 11282, "YOKO":
4740 PRINT 0 11306, "YOKO":
4750 PRINT 0 11330, "YOKO":
4760 PRINT 0 11354, "YOKO":
4770 PRINT 0 11378, "YOKO":
4780 PRINT 0 11402, "YOKO":
4790 PRINT 0 11426, "YOKO":
4800 PRINT 0 11450, "YOKO":
4810 PRINT 0 11474, "YOKO":
4820 PRINT 0 11498, "YOKO":
4830 PRINT 0 11522, "YOKO":
4840 PRINT 0 11546, "YOKO":
4850 PRINT 0 11570, "YOKO":
4860 PRINT 0 11594, "YOKO":
4870 PRINT 0 11618, "YOKO":
4880 PRINT 0 11642, "YOKO":
4890 PRINT 0 11666, "YOKO":
4900 PRINT 0 11690, "YOKO":
4910 PRINT 0 11714, "YOKO":
4920 PRINT 0 11738, "YOKO":
4930 PRINT 0 11762, "YOKO":
4940 PRINT 0 11786, "YOKO":
4950 PRINT 0 11810, "YOKO":
4960 PRINT 0 11834, "YOKO":
4970 PRINT 0 11858, "YOKO":
4980 PRINT 0 11882, "YOKO":
4990 PRINT 0 11906, "YOKO":
5000 PRINT 0 11930, "YOKO":
5010 PRINT 0 11954, "YOKO":
5020 PRINT 0 11978, "YOKO":
5030 PRINT 0 12002, "YOKO":
5040 PRINT 0 12026, "YOKO":
5050 PRINT 0 12050, "YOKO":
5060 PRINT 0 12074, "YOKO":
5070 PRINT 0 12098, "YOKO":
5080 PRINT 0 12122, "YOKO":
5090 PRINT 0 12146, "YOKO":
5100 PRINT 0 12170, "YOKO":
5110 PRINT 0 12194, "YOKO":
5120 PRINT 0 12218, "YOKO":
5130 PRINT 0 12242, "YOKO":
5140 PRINT 0 12266, "YOKO":
5150 PRINT 0 12290, "YOKO":
5160 PRINT 0 12314, "YOKO":
5170 PRINT 0 12338, "YOKO":
5180 PRINT 0 12362, "YOKO":
5190 PRINT 0 12386, "YOKO":
5200 PRINT 0 12410, "YOKO":
5210 PRINT 0 12434, "YOKO":
5220 PRINT 0 12458, "YOKO":
5230 PRINT 0 12482, "YOKO":
5240 PRINT 0 12506, "YOKO":
5250 PRINT 0 12530, "YOKO":
5260 PRINT 0 12554, "YOKO":
5270 PRINT 0 12578, "YOKO":
5280 PRINT 0 12602, "YOKO":
5290 PRINT 0 12626, "YOKO":
5300 PRINT 0 12650, "YOKO":
5310 PRINT 0 12674, "YOKO":
5320 PRINT 0 12698, "YOKO":
5330 PRINT 0 12722, "YOKO":
5340 PRINT 0 12746, "YOKO":
5350 PRINT 0 12770, "YOKO":
5360 PRINT 0 12794, "YOKO":
5370 PRINT 0 12818, "YOKO":
5380 PRINT 0 12842, "YOKO":
5390 PRINT 0 12866, "YOKO":
5400 PRINT 0 12890, "YOKO":
5410 PRINT 0 12914, "YOKO":
5420 PRINT 0 12938, "YOKO":
5430 PRINT 0 12962, "YOKO":
5440 PRINT 0 12986, "YOKO":
5450 PRINT 0 13010, "YOKO":
5460 PRINT 0 13034, "YOKO":
5470 PRINT 0 13058, "YOKO":
5480 PRINT 0 13082, "YOKO":
5490 PRINT 0 
```

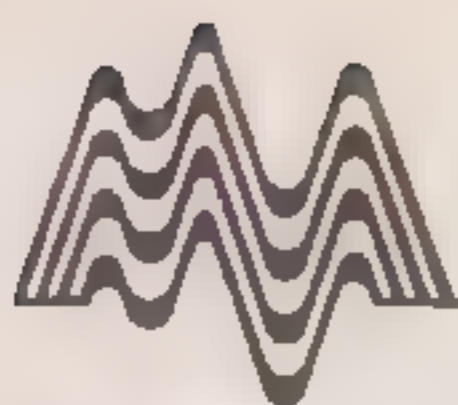



aan te brengen. Wel opletten: in
lijn 1900 20 spaties; lijn 1910 22;
lijn 1920 21; lijn 1930 12; lijn 1940 10;
lijn 1950 12 en in lijn 1960 24 spaties.

Met dit artikel menen wij te hebben aangetoond dat men met de micro-computer op een originele en eigen manier toepassingen kan creëren op de meest verschillende gebieden. Anderzijds kan men ook zeggen dat de toepassingen van de microcomputer eerder beperkt zijn door de verbeeldingskracht en vindingrijkheid van de gebruiker. Dit artikel is hopelijk de "prikkel" om in die zin te denken, te zoeken en te vinden.

```

Listing 6
100 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
110 GOSUB 1500
120 GOSUB 1600
130 GOSUB 1700
140 GOSUB 1800
150 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
160 GOSUB 1900
170 GOSUB 2000
180 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
190 GOSUB 2100
200 GOSUB 2200
210 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
220 GOSUB 2300
230 GOSUB 2400
240 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
250 GOSUB 2500
260 GOSUB 2600
270 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
280 GOSUB 2700
290 GOSUB 2800
300 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
310 GOSUB 2900
320 GOSUB 3000
330 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
340 GOSUB 3100
350 GOSUB 3200
360 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
370 GOSUB 3300
380 GOSUB 3400
390 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
400 GOSUB 3500
410 GOSUB 3600
420 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
430 GOSUB 3700
440 GOSUB 3800
450 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
460 GOSUB 3900
470 GOSUB 4000
480 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
490 GOSUB 4100
500 GOSUB 4200
510 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
520 GOSUB 4300
530 GOSUB 4400
540 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
550 GOSUB 4500
560 GOSUB 4600
570 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
580 GOSUB 4700
590 GOSUB 4800
600 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
610 GOSUB 4900
620 GOSUB 5000
630 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
640 GOSUB 5100
650 GOSUB 5200
660 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
670 GOSUB 5300
680 GOSUB 5400
690 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
700 GOSUB 5500
710 GOSUB 5600
720 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
730 GOSUB 5700
740 GOSUB 5800
750 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
760 GOSUB 5900
770 GOSUB 6000
780 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
790 GOSUB 6100
800 GOSUB 6200
810 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
820 GOSUB 6300
830 GOSUB 6400
840 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
850 GOSUB 6500
860 GOSUB 6600
870 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
880 GOSUB 6700
890 GOSUB 6800
900 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
910 GOSUB 6900
920 GOSUB 7000
930 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
940 GOSUB 7100
950 GOSUB 7200
960 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
970 GOSUB 7300
980 GOSUB 7400
990 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1000 GOSUB 7500
1010 GOSUB 7600
1020 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1030 GOSUB 7700
1040 GOSUB 7800
1050 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1060 GOSUB 7900
1070 GOSUB 8000
1080 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1090 GOSUB 8100
1100 GOSUB 8200
1110 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1120 GOSUB 8300
1130 GOSUB 8400
1140 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1150 GOSUB 8500
1160 GOSUB 8600
1170 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1180 GOSUB 8700
1190 GOSUB 8800
1200 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1210 GOSUB 8900
1220 GOSUB 9000
1230 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1240 GOSUB 9100
1250 GOSUB 9200
1260 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1270 GOSUB 9300
1280 GOSUB 9400
1290 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1300 GOSUB 9500
1310 GOSUB 9600
1320 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1330 GOSUB 9700
1340 GOSUB 9800
1350 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1360 GOSUB 9900
1370 GOSUB 10000
1380 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1390 GOSUB 10100
1400 GOSUB 10200
1410 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1420 GOSUB 10300
1430 GOSUB 10400
1440 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1450 GOSUB 10500
1460 GOSUB 10600
1470 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1480 GOSUB 10700
1490 GOSUB 10800
1500 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1510 GOSUB 10900
1520 GOSUB 11000
1530 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1540 GOSUB 11100
1550 GOSUB 11200
1560 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1570 GOSUB 11300
1580 GOSUB 11400
1590 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1600 GOSUB 11500
1610 GOSUB 11600
1620 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1630 GOSUB 11700
1640 GOSUB 11800
1650 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1660 GOSUB 11900
1670 GOSUB 12000
1680 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1690 GOSUB 12100
1700 GOSUB 12200
1710 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1720 GOSUB 12300
1730 GOSUB 12400
1740 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1750 GOSUB 12500
1760 GOSUB 12600
1770 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1780 GOSUB 12700
1790 GOSUB 12800
1800 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1810 GOSUB 12900
1820 GOSUB 13000
1830 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1840 GOSUB 13100
1850 GOSUB 13200
1860 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1870 GOSUB 13300
1880 GOSUB 13400
1890 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1900 GOSUB 13500
1910 GOSUB 13600
1920 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1930 GOSUB 13700
1940 GOSUB 13800
1950 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1960 GOSUB 13900
1970 GOSUB 14000
1980 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
1990 GOSUB 14100
2000 GOSUB 14200
2010 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2020 GOSUB 14300
2030 GOSUB 14400
2040 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2050 GOSUB 14500
2060 GOSUB 14600
2070 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2080 GOSUB 14700
2090 GOSUB 14800
2100 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2110 GOSUB 14900
2120 GOSUB 15000
2130 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2140 GOSUB 15100
2150 GOSUB 15200
2160 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2170 GOSUB 15300
2180 GOSUB 15400
2190 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2200 GOSUB 15500
2210 GOSUB 15600
2220 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2230 GOSUB 15700
2240 GOSUB 15800
2250 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2260 GOSUB 15900
2270 GOSUB 16000
2280 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2290 GOSUB 16100
2300 GOSUB 16200
2310 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2320 GOSUB 16300
2330 GOSUB 16400
2340 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2350 GOSUB 16500
2360 GOSUB 16600
2370 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2380 GOSUB 16700
2390 GOSUB 16800
2400 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2410 GOSUB 16900
2420 GOSUB 17000
2430 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2440 GOSUB 17100
2450 GOSUB 17200
2460 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2470 GOSUB 17300
2480 GOSUB 17400
2490 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2500 GOSUB 17500
2510 GOSUB 17600
2520 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2530 GOSUB 17700
2540 GOSUB 17800
2550 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2560 GOSUB 17900
2570 GOSUB 18000
2580 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2590 GOSUB 18100
2600 GOSUB 18200
2610 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2620 GOSUB 18300
2630 GOSUB 18400
2640 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2650 GOSUB 18500
2660 GOSUB 18600
2670 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2680 GOSUB 18700
2690 GOSUB 18800
2700 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2710 GOSUB 18900
2720 GOSUB 19000
2730 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2740 GOSUB 19100
2750 GOSUB 19200
2760 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2770 GOSUB 19300
2780 GOSUB 19400
2790 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2800 GOSUB 19500
2810 GOSUB 19600
2820 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2830 GOSUB 19700
2840 GOSUB 19800
2850 FOR T=0 TO 1000: NEXT T
2860 G
```

Vervolg listing 6

```

670 GOSUB 3000
680 FOR I=0 TO 1000 STEP 10
690 GOSUB 1900
700 GOSUB 2400
710 FOR I=0 TO 1000 STEP 10
720 GOTO 160
730 PRINT "*****"
740 PRINT "0147, "
750 PRINT "0173, "
760 PRINT "0200, "
770 PRINT "0227, "
780 PRINT "*****"
790 PRINT "0250, "
800 PRINT "0277, "
810 PRINT "0300, "
820 PRINT "0327, "
830 PRINT "0350, "
840 PRINT "0377, "
850 PRINT "0400, "
860 PRINT "0427, "
870 PRINT "0450, "
880 PRINT "0477, "
890 PRINT "0500, "
900 PRINT "0527, "
910 PRINT "0550, "
920 PRINT "0577, "
930 PRINT "0600, "
940 PRINT "0627, "
950 PRINT "0650, "
960 PRINT "0677, "
970 PRINT "0700, "
980 PRINT "0727, "
990 PRINT "0750, "
1000 PRINT "0777, "
1010 PRINT "0800, "
1020 PRINT "0827, "
1030 PRINT "0850, "
1040 PRINT "0877, "
1050 PRINT "0900, "
1060 PRINT "0927, "
1070 PRINT "0950, "
1080 PRINT "0977, "
1090 PRINT "1000, "
1100 PRINT "*****"
1110 PRINT "0150, "
1120 PRINT "0214, "
1130 PRINT "0340, "
1140 PRINT "0415, "
1150 PRINT "0478, "
1160 PRINT "0540, "
1170 PRINT "0596, "
1180 RETURN
1190 SET(32,29):SET(33,29):SET(34,29):SET(35,29)
1200 RETURN
1210 SET(36,29):SET(37,29):SET(38,29):SET(39,29)
1220 RETURN
1230 SET(40,29):SET(41,29):SET(42,29):SET(43,29)
1240 RETURN
1250 SET(44,29):SET(45,29):SET(46,29):SET(47,29)
1260 RETURN
1270 SET(48,29):SET(49,29):SET(50,29):SET(51,29)
1280 RETURN
1290 SET(52,29):SET(53,29):SET(54,29):SET(55,29)
1300 RETURN
1310 SET(56,29):SET(57,29):SET(58,29):SET(59,29)
1320 RETURN
1330 SET(60,29):SET(61,29):SET(62,29):SET(63,29)
1340 RETURN
1350 SET(64,29):SET(65,29):SET(66,29):SET(67,29)
1360 RETURN
1370 SET(68,29):SET(69,29):SET(70,29):SET(71,29)
1380 RETURN
1390 SET(72,29):SET(73,29):SET(74,29):SET(75,29)
1400 RETURN
1410 SET(76,29):SET(77,29):SET(78,29):SET(79,29)
1420 RETURN
1430 SET(80,29):SET(81,29):SET(82,29):SET(83,29)
1440 RETURN
1450 SET(84,29):SET(85,29):SET(86,29):SET(87,29)
1460 RETURN
1470 SET(88,29):SET(89,29):SET(90,29):SET(91,29)
1480 RETURN
1490 SET(92,29):SET(93,29):SET(94,29):SET(95,29)
1500 RETURN
1510 SET(96,29):SET(97,29):SET(98,29):SET(99,29)
1520 RETURN
1530 SET(100,29):SET(101,29):SET(102,29):SET(103,29)
1540 RETURN
1550 SET(104,29):SET(105,29):SET(106,29):SET(107,29)
1560 RETURN
1570 SET(108,29):SET(109,29):SET(110,29):SET(111,29)
1580 RETURN
1590 SET(112,29):SET(113,29):SET(114,29):SET(115,29)
1600 RETURN
1610 SET(116,29):SET(117,29):SET(118,29):SET(119,29)
1620 RETURN
1630 SET(120,29):SET(121,29):SET(122,29):SET(123,29)
1640 RETURN
1650 SET(124,29):SET(125,29):SET(126,29):SET(127,29)
1660 RETURN
1670 SET(128,29):SET(129,29):SET(130,29):SET(131,29)
1680 RETURN
1690 SET(132,29):SET(133,29):SET(134,29):SET(135,29)
1700 RETURN
1710 SET(136,29):SET(137,29):SET(138,29):SET(139,29)
1720 RETURN
1730 SET(140,29):SET(141,29):SET(142,29):SET(143,29)
1740 RETURN
1750 SET(144,29):SET(145,29):SET(146,29):SET(147,29)
1760 RETURN
1770 SET(148,29):SET(149,29):SET(150,29):SET(151,29)
1780 RETURN
1790 SET(152,29):SET(153,29):SET(154,29):SET(155,29)
1800 RETURN
1810 SET(156,29):SET(157,29):SET(158,29):SET(159,29)
1820 RETURN
1830 SET(160,29):SET(161,29):SET(162,29):SET(163,29)
1840 RETURN
1850 SET(164,29):SET(165,29):SET(166,29):SET(167,29)
1860 RETURN
1870 SET(168,29):SET(169,29):SET(170,29):SET(171,29)
1880 RETURN
1890 SET(172,29):SET(173,29):SET(174,29):SET(175,29)
1900 RETURN
1910 SET(176,29):SET(177,29):SET(178,29):SET(179,29)
1920 RETURN
1930 SET(180,29):SET(181,29):SET(182,29):SET(183,29)
1940 RETURN
1950 SET(184,29):SET(185,29):SET(186,29):SET(187,29)
1960 RETURN
1970 SET(188,29):SET(189,29):SET(190,29):SET(191,29)
1980 RETURN
1990 SET(192,29):SET(193,29):SET(194,29):SET(195,29)
2000 RETURN

```

DE MINI/MICRO COMPUTER 3 MAANDEN GRATIS

ALS U NU EEN ABONNEMENT NEEMT

Naam: _____
 Straat: _____
 Postcode: _____ Plaats: _____
 Giro/Banknr.: _____
 Tel.: _____ (i.v.m. controle bezorging).

abonneert zich en ontvangt dit blad de eerste 3 maanden **GRATIS** en wenst daarna een:

☐ jaarabonnement à f 98,— (Bfr 1960).

Deze bon in een open envelop (zonder postzegel) zenden aan:

NANTON PRESS B.V.
 Abonnementenafdeling
 Antwoordnummer 12
 3720 VB BILTHOVEN

U kunt ook bellen: 030 - 790644.

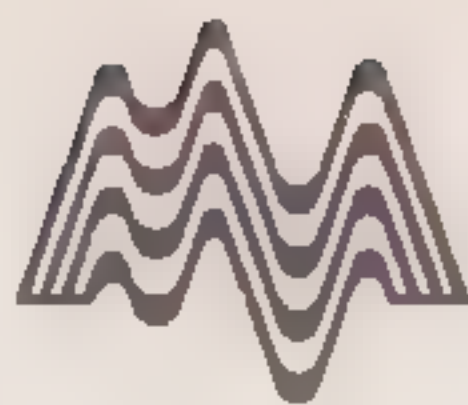
Blijft op de hoogte van ontwikkelingen op microcomputer gebied. Hardware, Software, Randapparatuur, Listings, Computertoepassingen, CAD, CAM en veel produktinfo.

Maak nu f 98,— (Bfr 1960) over op gironummer 2779042 t.n.v. Nanton Press o.v.v. De mini/micro Computer.

U ontvangt dan de komende 3 nummers

GRATIS!

**Mis geen nummer.
 Neem een
 abonnement.**



Werken met digitale schakelingen, deel 12 - geheugens en tellers

Flip-Flops

De logische schakelingen die we tot nu toe hebben behandeld, hadden steeds een ingangssignaal nodig om een geldig uitgangssignaal te produceren, d.w.z., als het ingangssignaal wordt verwijderd is de schakeling niet in staat een voorafgaand ingangssignaal te onthouden. Behalve logische poorten heeft een rekenapparaat, een computer en vrijwel elk digitaal systeem behoefte aan elementen die in staat zijn voorafgaande gebeurtenissen te onthouden, m.a.w. **geheugenelementen**.

Een element dat gebeurtenissen kan onthouden is niet zo verbazingwekkend als het op het eerste gezicht lijkt, aangezien het alleen maar nodig is voor het opslaan van een binaire 1 of 0. Beschouw een normale lichtsakelaar. Dit is een voorbeeld van een element met een 2-toestanden geheugen. Wanneer de sakelaar wordt omgezet, gaat het licht aan en blijft aan totdat de sakelaar opnieuw wordt omgezet om het licht uit te doen. Een drukknopsakelaar is een element zonder geheugen, wanneer de knop wordt losgelaten zal het licht onmiddellijk uitgaan.

Een logisch element dat enige vorm van geheugenwerking heeft wordt een *Flip-Flop* genoemd, dit omdat het in één van zijn twee binaire toestanden kan worden "geflipped" en in deze toestand blijft staan, totdat het door een of andere externe gebeurtenis in zijn andere toestand wordt terug "geflopt". Een andere naam voor een element zoals dit, dat twee stabiele toestanden heeft, is "bistabiel" element. Er zijn verschillende typen van algemeen toegepaste flip-flops of bistabiele elementen, die allen met de logische poorten die eerder in deze serie zijn behandeld, kunnen worden gemaakt. Deze typen zijn echter allen gebaseerd op het eenvoudigste bistabiele logische element onder hen - **de R-S flip-flop**.

Alvorens de R-S flip-flop te introduceren, zullen we nog eens de eigenschappen bekijken van inverterende logische poorten, d.w.z. de NAND en NOR poorten. De waarheidstabel en het logische symbool voor de NAND poort zijn in **figuur 1** weergegeven.

A	B	$\overline{A \cdot B}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0




Fig. 1. De waarheidstabel en het logische symbool voor de NAND poort.

De R-S flip-flop

De R-S (**Reset-Set**) flip-flop is de eenvoudigste flip-flop van allemaal en het gemakkelijkst te begrijpen. Het is in principe een element dat twee ingangen heeft en twee uitgangen, de ene uitgang is de inverse of het complement van de andere. Een puls op een van de ingangen heeft tot gevolg dat de uitgangen een speciale logische stand aannemen. De uitgangen zullen in deze toestand blijven totdat een gelijksoortige puls aan de andere ingang wordt toegevoerd. De twee ingangen worden de Set- en Reset ingangen genoemd (soms ook wel *Preset- en Clear* ingangen). De R-S flip-flop kan worden samengesteld uit zowel NAND als NOR poorten,

het enige verschil is de polariteit van de ingangspulsen, nodig om het element te activeren. In **figuur 2** is een R-S flip-flop weergegeven, uitgevoerd met NAND poorten.

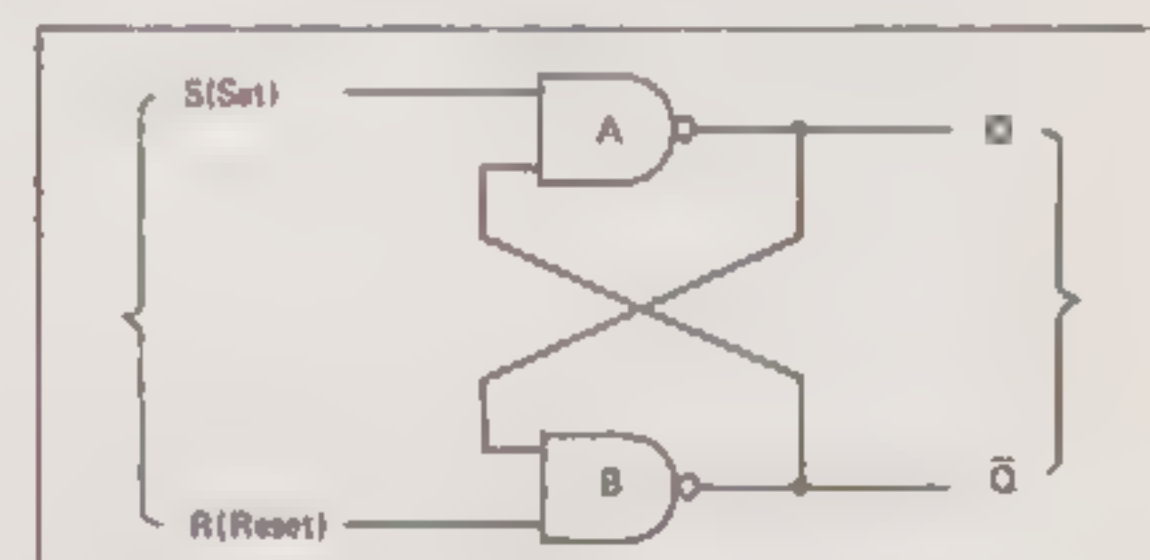
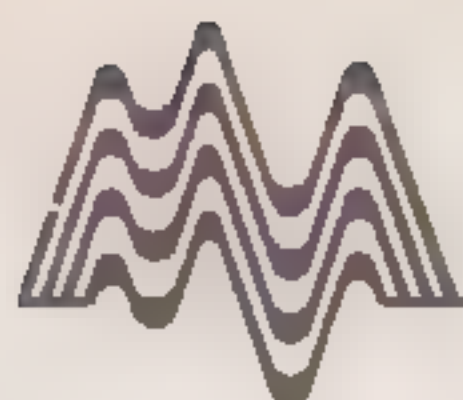


Fig. 2. Een R-S flip-flop, met NAND poorten.

Om de werking van deze schakeling te begrijpen nemen we allereerst aan dat R en S beiden in de logische 1-toestand zijn en dat uitgang Q in de logische 0-toestand is. Als nu Q is 0 en R is 1, dan zijn dat de ingangsgrootheden voor poort B. Bijgevolg is de uitgang van poort B een 1 (de inverse dus van Q, m.a.w. \overline{Q}). De uitgang van poort B is verbonden met een ingang van poort A, dus als S is 1 zijn beide ingangen van poort A in de logische 1-toestand. Dit betekent, dat de uitgang van poort A een 0 moet zijn (zoals oorspronkelijk was bepaald). Met andere woorden, de 0-toestand op Q blokkeert continue poort B, zodat een verandering van R geen effect heeft. Evenzo geeft de 1 toestand op Q poort A continue vrij,



zodat een verandering in S zal worden doorgegeven naar Q. De hierboven weergegeven situatie vormt een van de stabiele toestanden van het element. Veronderstel nu dat, met de R-S flip-flop in de Reset-toestand, de ingang S naar 0 gaat. De uitgang van poort A, d.w.z. Q, zal naar 1 gaan en met Q is 1 en R is 1 zal de uitgang van poort B (\bar{Q}) naar 0 gaan. Met \bar{Q} is 0 is poort A geblokkeerd, waardoor Q op 1 gehouden wordt. Dientengevolge heeft het geen effect op de flip-flop als S naar de 1-toestand terugkeert, terwijl een verandering van R een verandering van de uitgang van poort B zal veroorzaken. De hierboven weergegeven situatie vormt de andere stabiele toestand van het element, de Set-toestand genoemd, aangezien Q is 1. Merk op dat de verandering van S van de 1- naar de 0-toestand het omslaan van de flip-flop heeft veroorzaakt van de Reset-toestand naar de Set-toestand. Er is één ingangscombinatie waaraan nog geen aandacht is geschonken. Dat is die waarin R en S beiden in de logische 0-toestand worden gebracht. Als dit gebeurt zullen Q en \bar{Q} beide gedwongen worden naar de logische 1-toestand te gaan en daarin te blijven staan zolang als R en S op 0 worden gehouden. Als echter beide ingangen naar 1 terugkeren, dan is er geen enkele manier om te weten of de flip-flop in de

Reset-toestand dan wel in de Set-toestand terecht zal komen. De toestand wordt 'ongedefinieerd' genoemd. Vanwege deze ongedefinieerde toestand moet men goed opletten bij het gebruik van R-S flip-flops, om er zeker van te zijn dat de beide ingangen niet gelijktijdig worden aangestuurd.

De waarheidstabel voor de R-S flip-flop met NAND's is in **figuur 3a** weergegeven, of eenvoudiger in **figuur 3b**. Bij gebruik van elk type flip-flop, is het lastig hem steeds helemaal als poortschakeling te moeten uittekenen en daarom worden speciale symbolen gebruikt. Het symbool voor de R-S flip-flop met NAND's is weergegeven in **figuur 3c**. Merk op, dat de cirkeltjes bij de R en S ingangen aangeven dat de flip-flop door een 0-niveau wordt geactiveerd.

De geklokte R-S flip-flop

Vaak, wanneer een flip-flop wordt gebruikt, is het wenselijk de ingangsvoorwaarden aan te bieden, maar de feitelijke Set- of Reset actie uit te stellen totdat een puls is ontvangen vanuit een andere bron. Deze puls wordt een *clock of klokpuls* genoemd. De geklokte R-S flip-flop in **figuur 4** voldoet aan deze eis. (In feite bestaat de geklokte R-S flip-flop uit 2 delen). Eén deel (poort A en B) is identiek aan de normale R-S flip-flop. Het andere deel (poort C en D) zorgt ervoor, dat de Set- en Reset ingangen alleen worden vrijgegeven als de klok in de 1-toestand is. Wanneer de klokingang op 0 blijft, kan geen toestandsverandering van de flip-flop optreden. Als zowel de Set- als de Reset ingang 0 zijn wanneer de klokpuls optreedt, dan zal er niets veranderen. De flip-flop zal worden gereset (Q is 1-toestand) als een

klokpuls optreedt terwijl S is 1 en zal worden gereset (Q is 0-toestand) als de klokpuls optreedt terwijl R is 1. Als beide ingangen R en S 1 zijn tijdens de klokpuls, dan zal de toestand van de flip-flop ongedefinieerd zijn. De waarheidstabel en het symbool voor de geklokte R-S flip-flop zijn weergegeven in resp. **figuur 5a en 5b**.

S	R	Clock	Q	\bar{Q}	
0	0	0	Geen verandering		
0	0	1	Geen verandering		
0	1	0	Geen verandering		
0	1	1	0	1	(Reset)
1	0	0	Geen verandering		
1	0	1	1	0	(Set)
1	1	0	Geen verandering		
1	1	1	Ongedefinieerd		

a)

b)

Fig.5. De waarheidstabel (a) en het symbool (b) voor de geklokte R-S flip-flop.

In **figuur 6** zien we de spanningspatronen voor de uitgangen Q en \bar{Q} van de geklokte R-S flip-flop, wanneer de volgende spanningspatronen aan de Set-, Reset- en Klokingangen worden toegevoerd. Laten we nu aannemen dat de flip-flop in de Reset toestand begint. De volgende tekening, in **figuur 7** laat dan zien hoe de Q-uitgang afwijkt als de klok altijd in de 1-toestand is.

De gearceerde oppervlakken stellen de ongedefinieerde toestand voor waar zowel een 0 als een 1 mogelijk is. Merk op dat, wanneer de geklokte uitvoering wordt gebruikt, de laatste puls op de Set ingang — de 3e en 4e klokpuls — geen effect heeft.

Begin toestand		Ingangssignalen (pulsvormig)		Uiteindelijke uitgangssignaal	
Q	\bar{Q}	S	R	Q	\bar{Q}
1	0	0	0	Ongedefinieerd	
1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	1	0
0	1	0	0	Ongedefinieerd	
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1
0	1	1	1	0	1

a)

S	R	Q
0	0	Ongedefinieerd
0	1	Set (1)
1	0	Reset (0)
1	1	Geen verandering

b)

c)

Fig.3. De waarheidstabel (a en b) en het symbool (c) voor de R-S flip-flop met NAND's.

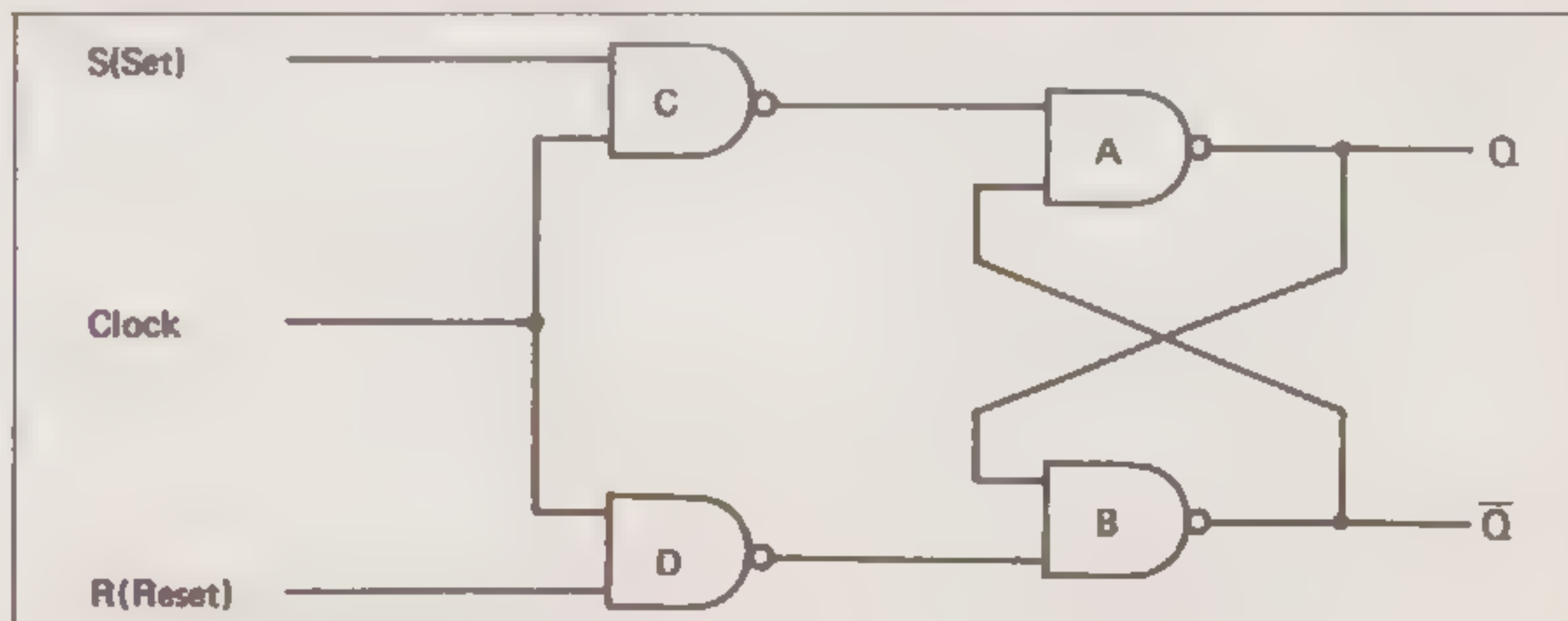


Fig.4. De geklokte R-S flip-flop.

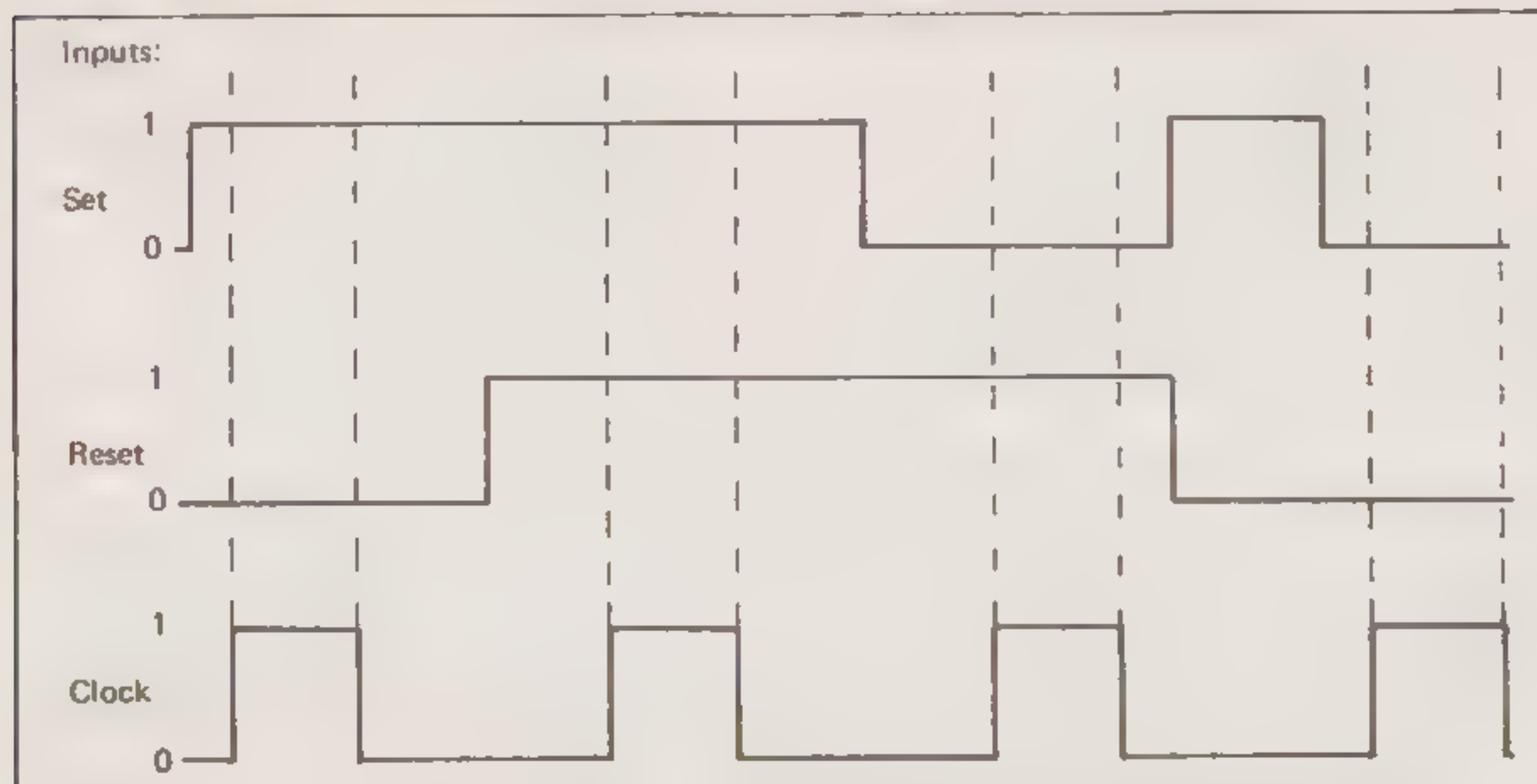
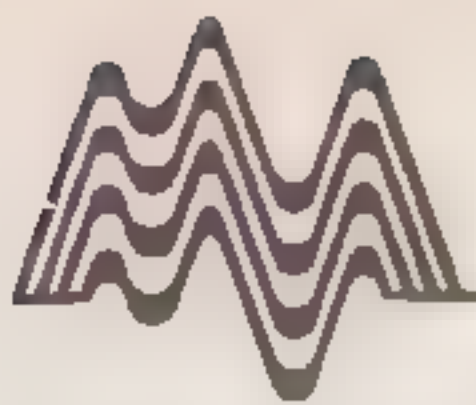


Fig.6. De spanningspatronen voor de uitgangen Q en \bar{Q} van de geklokte R-S flip-flop.

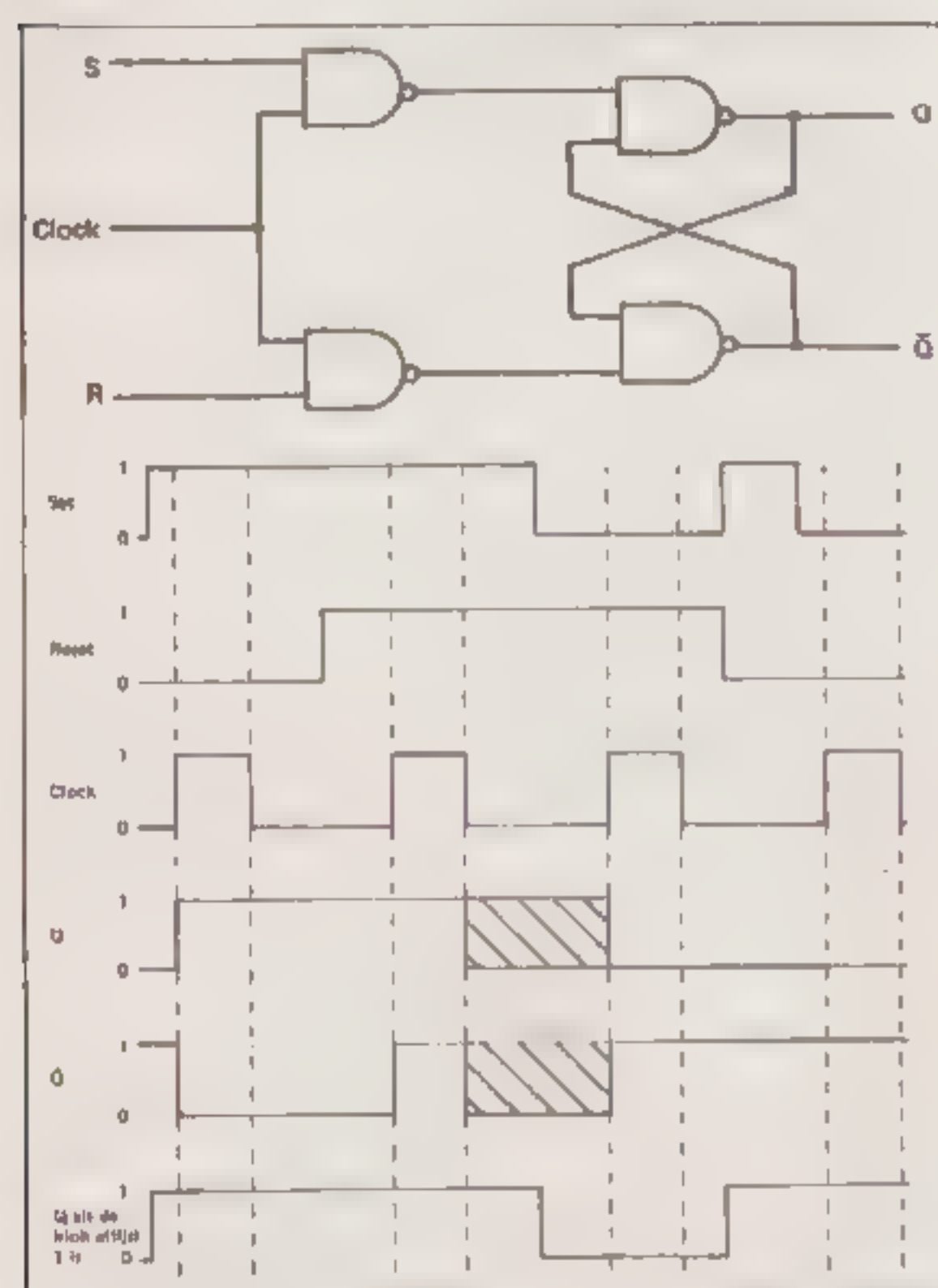


Fig.7. Als de Klok altijd in de 1-toestand is, wijkt de Q uitgang af.

De eenvoudige D-flip-flop of D-latch

Een variatie op de geklokte R-S flip-flop is de eenvoudige D-flip-flop. Doordat hij slechts één ingang heeft, wordt de ongedefinieerde toestand geëlimineerd. Het schema van de D-flip-flop is, zoals dat van de geklokte R-S flip-flop met toevoeging van een inverter, aangesloten tussen de R en S ingangen. De logische stand van de D-, of Data, ingang wordt doorgegeven naar de Q uitgang op de voorflank van de klokpuls. De eenvoudige D-flip-flop, zoals in **figuur 8a** weergegeven, schakelt, als de klokingang naar de logische 1-toestand gaat. Wanneer dit optreedt geeft poort C

of D, welke een 1 op de andere ingang heeft, een 0 door aan de Set- of Reset ingang van de R-S trap. Wanneer de klokpuls afwezig is geven beide poorten een 1 door aan de R-S trap. Omdat er buiten de klok maar één ingang is, mag de Data op de D-ingang niet veranderen gedurende het optreden van de klokpuls, om

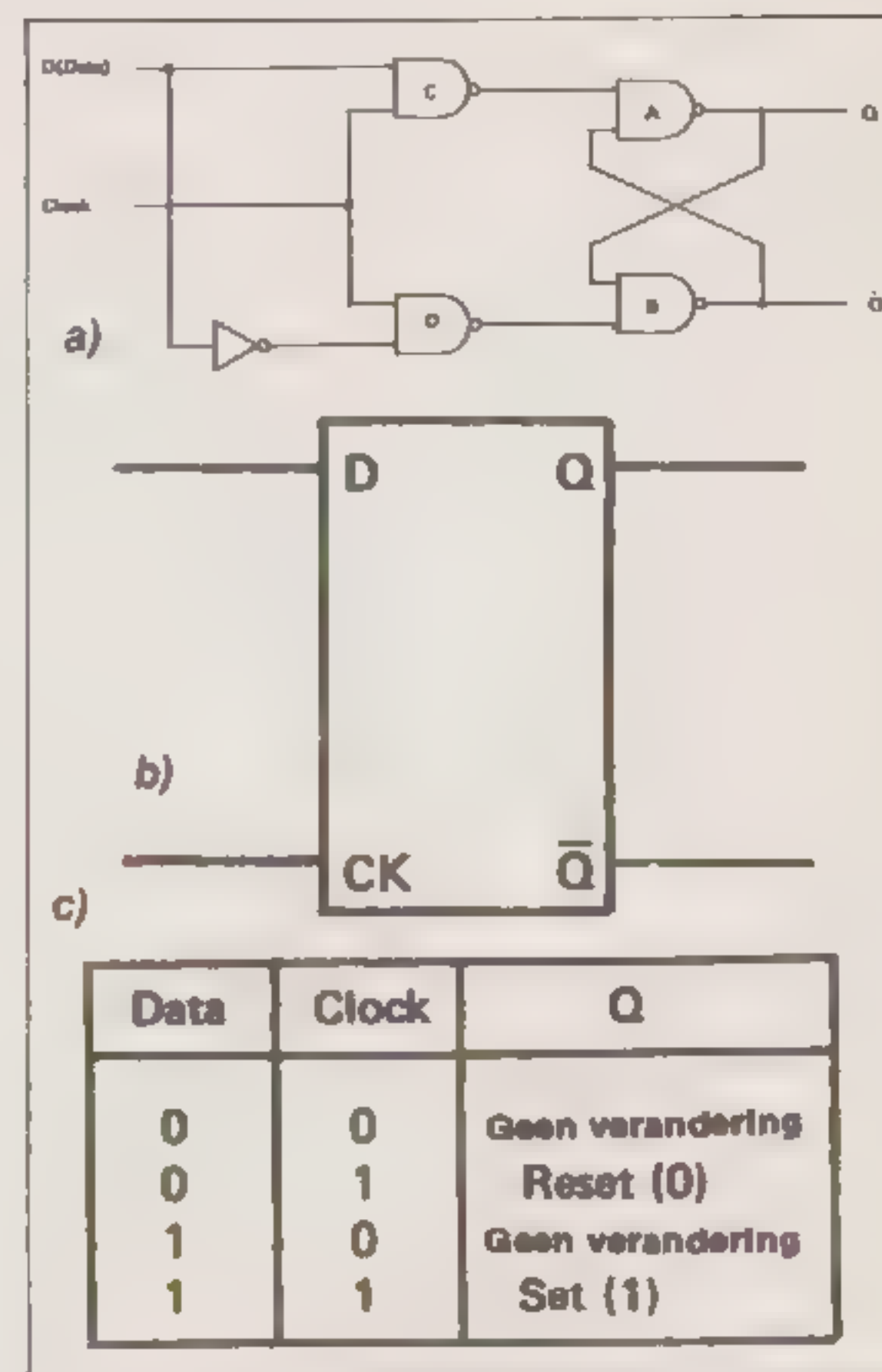


Fig.8. Het schema (a), het symbool (b) en de waarheidstabel (c) voor de eenvoudige D-flip-flop.

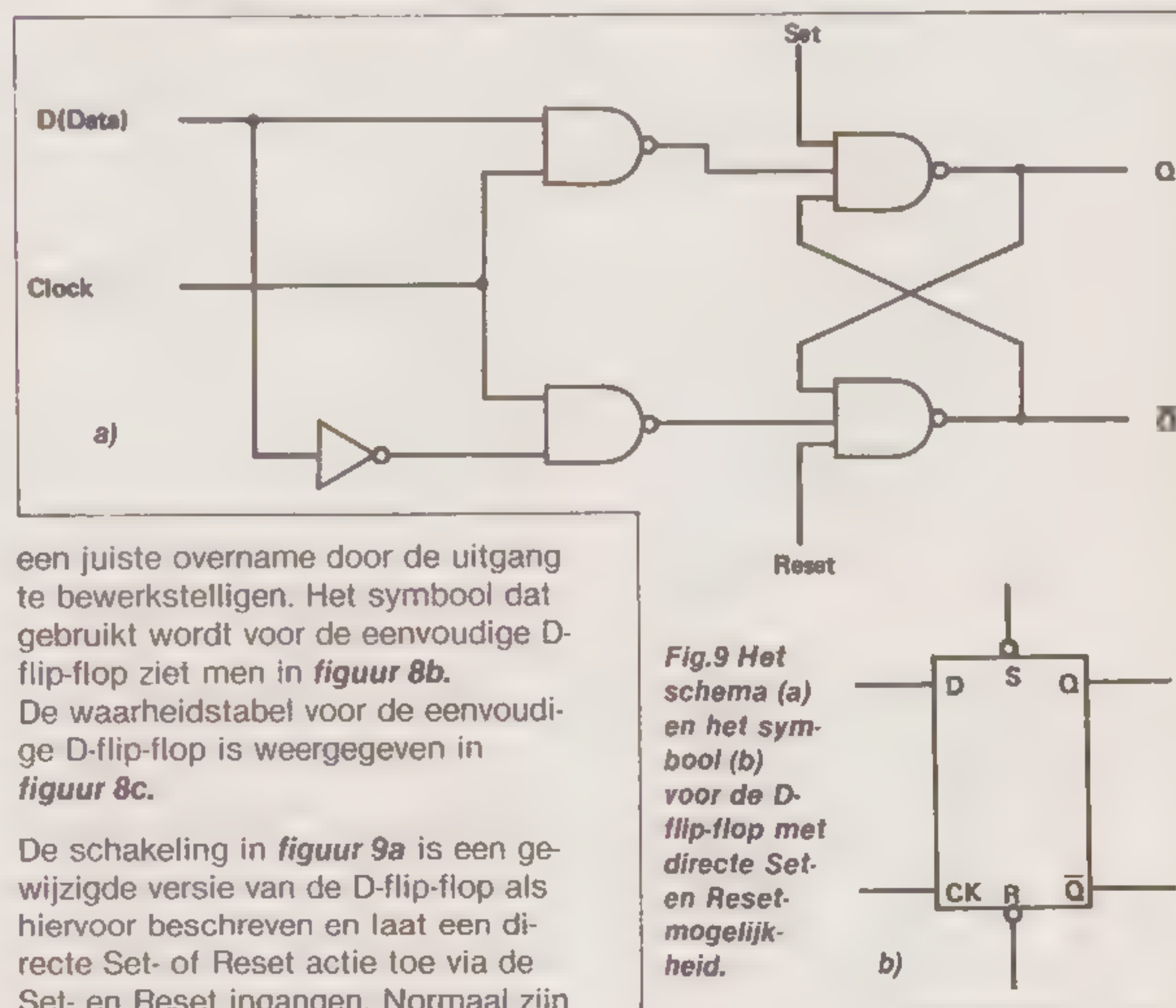


Fig.9 Het schema (a) en het symbool (b) voor de D-flip-flop met directe Set- en Reset-mogelijkheid.

een juiste overname door de uitgang te bewerkstelligen. Het symbool dat gebruikt wordt voor de eenvoudige D-flip-flop ziet men in **figuur 8b**. De waarheidstabel voor de eenvoudige D-flip-flop is weergegeven in **figuur 8c**.

De schakeling in **figuur 9a** is een gewijzigde versie van de D-flip-flop als hiervoor beschreven en laat een directe Set- of Reset actie toe via de Set- en Reset ingangen. Normaal zijn deze ingangen op het logische 1-niveau. Door een van hen 0 te maken, wordt de stand van de Klok of Data ingang te niet gedaan. Een ongedefinieerde toestand zou nu echter kunnen optreden als zowel de Set- als de Reset ingang in de logische 0-toestand zijn. Het symbool voor de D-flip-flop met directe Set- en Reset mogelijkheid ziet men in **figuur 9b**.

Er zijn nog meer soorten flip-flops, welke wij hier echter niet zullen behandelen; het zou gewoon te veel van het goede worden. Voor de hierin geïnteresseerden zijn hiervoor veel goede boeken verkrijgbaar. De volgende maand gaan we het hebben over de *schuifregisters*.

ADVERTEERDERS INDEX

FLUKE NEDERLAND B.V. Tilburg.....	68
ING. BURO HARTOGS B.V. Rotterdam.....	65
ROTOR ELECTRONICA B.V. Den Dolder.....	39
TEKTRONIX HOLLAND N.V. Badhoevedorp.....	2
WERSI ELECTRONIC NED. B.V. Hoevelaken.....	2

ADVERTEREN?

**een
verstandige
zaak**

Bel 030 - 790644

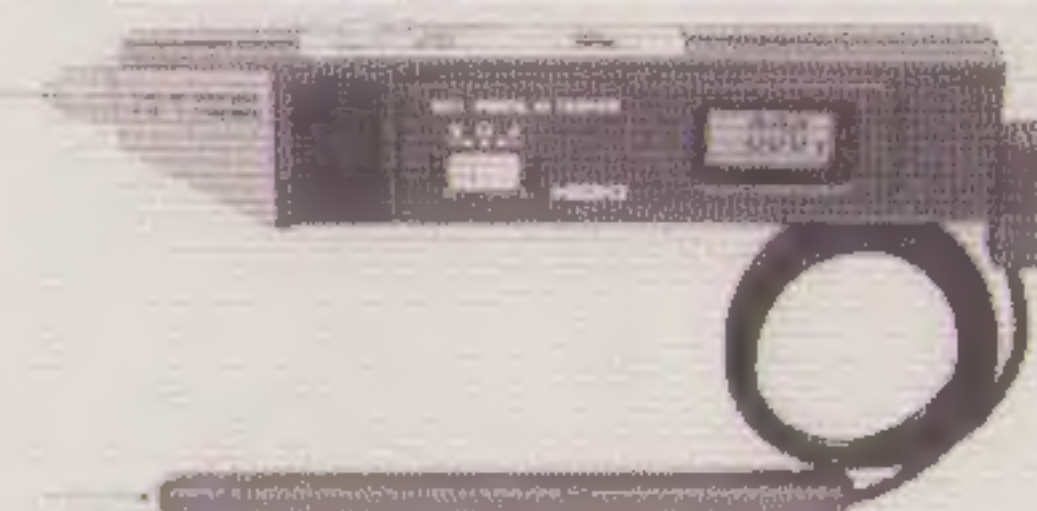
Vraagt u naar Ton Boers.

NIEUW

HIOKI

**"PEN-DMM"
3211**

PEN MULTIMETER MET LCD-UITLEZING



Prijs
f 159,-
exkl. BTW

HANDIG TESTGEREEDSCHAP VOOR PRINTPLATEN

($R_i = 12\text{ M}\Omega$) meet:

- AC + DC spanning 1 mV – 500 V
- weerstand 1 ohm – 2 M ohm
- Doorgangstest met pieptoon

Display:

- 3½ tallig LCD
- Data hold indicatie
- Automatische polariteit

Word geleverd in luxe etui inkl. batterijen

Hioki, Sansei, TMK en Cie multimeters zijn o.a. verkrijgbaar bij:

Amsterdam Reinaert Electronics. Apeldoorn Radio Putto Arnhem Hupra B.V./Radio Te Kaat Bra-
da Bernard B.V./Elektra B.V./Polimex B.V./van Vugt B.V. Deventer Bernard B.V. Diemen Bernard
B.V. Gorinchem Strago Elektro B.V. 's-Gravenhage Bernard B.V./Eltima B.V./Ruytenbeek 's-
Hertogenbosch Smoka B.V./Schoor B.V. Hilversum van Vugt B.V. 's-Heerenberg Zeddam B.V.
Katwijk Radio Bosplein Meppel Zeefat B.V. Nijverdal Radio Vo Papendrecht van Rossum Elektro
B.V. Rotterdam Bernard B.V./D.I.L.-Elektronika/Elektro Cirkel B.V./Den Hollander B.V./Nautoma-
tic B.V./Instr. Mak. Ravestijn Schiedam Bernard B.V./Karger & Co. B.V. Utrecht Bernard B.V./
Karssen Elektronika/Radio Centrum Valkenburg (Berg & Terblijt) Haje Elektronika Veenendaal
Hupra B.V. Venlo Bernard B.V./Elektro Ofra en Gros B.V. Voorburg Tempcontrol B.V. Weert v/d
Meerakker B.V. Zaandam Bosma & Bronkhorst B.V. Brussel Seher & Co.



hartogs

**B.V. Ingenieursbureau voor
Electrotechniek Ir. I. Hartogs**
Strevelsweg 700/603
3083 AS Rotterdam
Afd. Meettechniek
Tel. 010-817833
Telex 28925

INFORMATRONICA 3 MAANDEN

GRATIS

**ALS U NU EEN
ABONNEMENT NEEMT**



**informa
tronica**

Informatronica voor hen die geïnteresseerd zijn in de
moderne **informatica**, **robotica** en **electronica**. In de
komende uitgaven o.a. een zeer interessante serie

**Robotica voor
iedereen.**

Verder informatica nieuws, listings en electronica
projecten.

**Mis geen nummer . . .
Neem een
abonnement . . .**

Maak nu **f 49,-** (Bfr. 980) over op
gironummer 2779042 t.n.v. Nanton Press,
o.v.v. Informatronica.

U ontvangt dan de komende 3 nummers

GRATIS!

Naam: _____

Straat: _____

Postcode: _____ Plaats: _____

Giro/Banknr.: _____

Tel.: _____ (i.v.m. controle bezorging).

abonneert zich en ontvangt dit blad de eerste 3
maanden **GRATIS** en wenst daarna een:

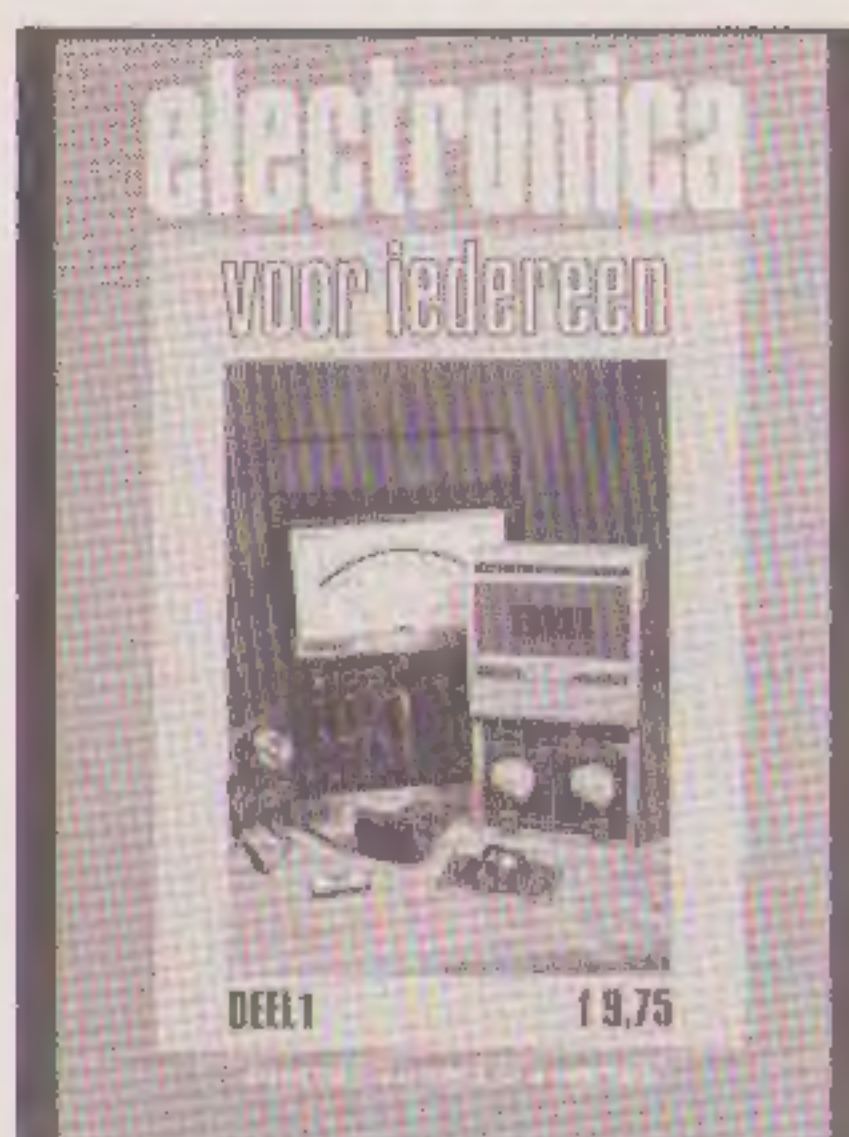
☐ jaarabonnement à **f 49,-** (Bfr 980).

Deze bon in een open envelop (zonder postzegel)
zenden aan:

NANTON PRESS B.V.
Abonnementenafdeling
Antwoordnummer 12
3720 VB BILTHOVEN

U kunt ook bellen: 030 - 790644.

INFORMATRONICA® JANUARI 1984



De bekende SPECIAALUITGAVEN van Nanton Press.

**Nu twee stuks voor 20 gulden
inklusief verzendkosten**

Electronica voor iedereen deel 1 en deel 2 f 20,—

Een greep uit de inhoud:

DEEL 1
Basisbegrippen
Meters en metingen
Frekwentie en golflengte
Electronica en telekommunikatie
Transistorversterkers
Kapaciteit en zelfinductie
Weerstand, capaciteit en inductie
Detektie en versterking

DEEL 2
De energiebronnen
Eenvoudige voedingen
Het opwekken van golven
Electronische filters
Introductie in digitale systemen
Boleaanse algebra
Geïntegreerde schakelingen
Tellers en schuifregisters

Electronica TOP projekten deel 1 en deel 2 f 20,—

Een greep uit de inhoud:

DEEL 1
Audio-projekten
Auto electronica
Meetapparatuur
Microcomputer-projekten
Electronisch orgel
Graphic Equaliser
Digitale frekwentiemeter
Modelspoorregelaar

DEEL 2
Komplexe geluidsgenerator
Drum synthesizer
Belichtingsregelaar
Oscillator met een groot bereik
Kapaciteitsmeter
Metaalzoeker
Infrarood afstandsbediening
Dokatimer

**Bestellen door overmaking van f 20,— (dit is inklusief verzendkosten) op giro 22.56.026 t.n.v.
Nanton Press o.v.v. Electronica voor iedereen dan wel Electronica Top Projekten.**

SOFTWARE SERVICE

Lege cassettes en diskettes

De microcomputer DATA CASSETTES hebben een lengte van ca. 15 meter met een looptijd van tweemaal 7 minuten. Voor deze cassettes werd alleen het allerbeste materiaal verwerkt. De omhulling is zeer robuust en kan tegen een stootje (4x verschroefd). De tape werd o.a. geselecteerd op een gelijkmatig hoog uitgangssignaal.

Geheugencapaciteit per kant: 12 - 36 Kbyte.

Thans ook DISKETTES leverbaar van dezelfde hoge kwaliteitsnorm. ss.sd. voor Apple enz.

DATA CASSETTES:

Prijs per stuk.....	f 3,95
Prijs per 10.....	f 35,00
Prijs per 25.....	f 75,00

DISKETTES:

Prijs per stuk.....	f 8,50
Prijs per 10.....	f 76,50
Prijs per 100.....	f 675,00

Bestellen door overmaking van het bedrag + f 7,50 verzend- en administratiekosten op: giro 22.56.026 t.n.v. Nanton Press, o.v.v. DATA CASSETTES / DISKETTES.

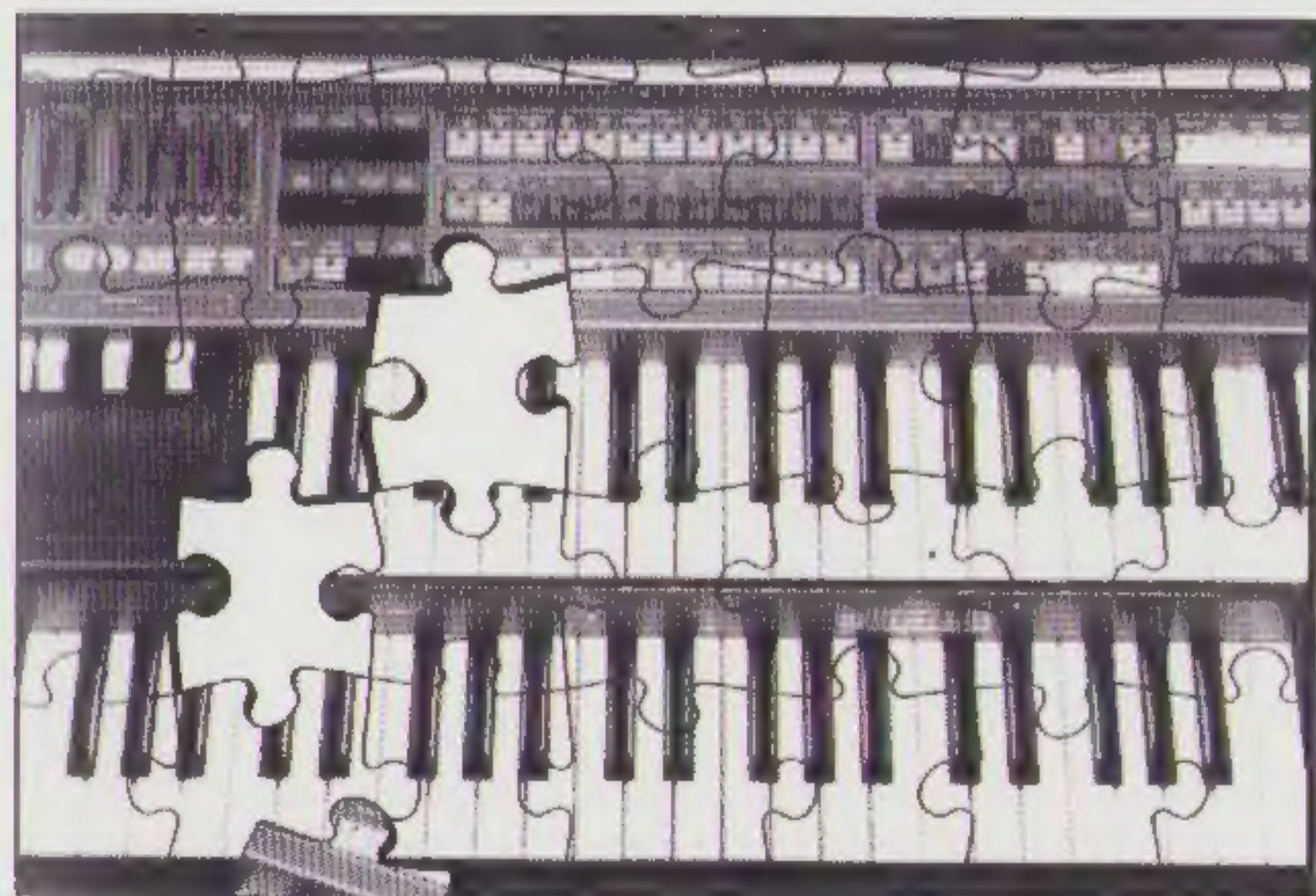
Nanton
UITGEVERIJ BV
Press

Prijzen zijn excl. 18% BTW.

SOFTWARE SERVICE

Postbus 93,
3723 AB Bilthoven.
Tel. 030 - 790644 *

WERSI ZELFBOUWORGELS NET ZO EENVOUDIG ALS EEN PUZZLE...



Door het goeddoordachte Wersi-bouwpakketten-systeem bouwt U stap voor stap Uw eigen orgel. Uitstekende bouwbeschrijvingen wijzen U moeiteloos de weg. U bepaalt zelf Uw tempo. Een fantastische hobby en vrijetijdsbesteding voor de gehele familie.

Vraag nu gratis informatie aan bij:

WERSI

Orgels en Piano's

Voor Nederland:
Wersi electronic Nederland B.V.
Zuiderinslag 4
NL-3871 MR Hoevelaken
Tel. 03495-37111
Telex 79326 Wersi NL

Voor België:
Wersi electronic nv/sa
Industriepark
B-3980 Tessenderlo
Tel. 013/66.31.06 (2 l.)
Telex 39961

NIEUW TELEFOONNUMMER

Voor alle bestellingen van:

Boeken
Software
Datacassettes
Projecten

030 - 792068



★★★★★



Directie en medewerkers van
NANTON PRESS B.V.
wensen al hun lezers en adverteerders

VOORSPOEDIG
* 1984 *

De strijd tussen digitaal en analoog is voorbij.

FL. 265,-* kost de nieuwe kampioen

De nieuwe Fluke 70 serie.

Multimeters zoals deze zijn nog nooit ter wereld vertoond.

Deze meters combineren digitale en analoge aflezing en vormen zodoende een niet te overtreffen combinatie.

Nu krijgen de gebruikers van de digitale meters de extra resolutie van een 3200-count LCD-uitlezing.

Terwijl de gebruikers van analoge meters een analoge schaal krijgen om een snelle visuele controle van continuïteit, top- en nulwaarden en verloop mogelijk te maken.

Plus een ongeëvenaard eenvoudige behandeling, onmiddellijk automatische bereikinstelling, een batterij met een levensduur van meer dan 2000 uur en 3 jaar garantie.

Dit alles in één instrument.

U kunt kiezen uit drie nieuwe modellen.

De Fluke 73 is het toppunt van eenvoud. De Fluke 75 met de vele extra mogelijkheden. Of de luxe Fluke 77 met het bijbehorende veelzijdige étui en unieke Touch Hold functie (patent aangevraagd), die de aflezing vasthoudt en u d.m.v. een 'beep' hierop attendeert.

Iedere meter is Fluke-degelijk en is dus tegen stoten bestand.

En een ongelooflijk, praktisch onweerstaanbaar, lage prijs.

Bel dus nu meteen Uw dichtstbijzijnde leverancier.

VAN DE WERELDLEIDER IN DIGITALE MULTIMETERS.



Fluke 73

FL. 265,-*

Analoge/digitale aflezing

Volts, ohms, 10 A, diode test

Automatische meetbereikinstelling

0,7% basis DC nauwkeurigheid

2000+ uur batterij levensduur

3-jaar garantie

Fluke 75

FL. 315,-*

Analoge/digitale aflezing

Volts, ohms, 10 A, mA, diode test

Continuïteit met 'beeper'

Automatische en hand meetbereikinstelling

0,5% basis DC nauwkeurigheid

2000+ uur batterij levensduur

3-jaar garantie

Fluke 77

FL. 399,-*

Analoge/digitale aflezing

Volts, ohms, 10 A, mA, diode test

Continuïteit met 'beeper'

Automatische en hand meetbereikinstelling

Touch Hold functie

0,3% basis DC nauwkeurigheid

2000+ uur batterij levensduur

3-jaar garantie

Veelzijdig étui

*Gebaseerd op een voor alle landen aanbevolen prijs, excl. BTW, geldig vanaf 1 oktober 1983.



Fluke (Nederland) B.V.,
Gasthuisring 14, Postbus 115, 5000 AC Tilburg
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683

Display Elektronika
Utrecht, L. Jufferstraat 12-18
Haarlem, Kampervest 53
Utrecht, Keizerstraat 31
Tilburg, Jan Aartestraat 70

Elektrocirkel
Rotterdam, Piekstraat 10

Imatech
Hellevoetsluis, Rijksstraatweg 256A

Van de Meerakker B.V.
Weert, Dr. Schaapmanstraat 51

Stuut & Bruin
Den Haag, Prinsengracht 34

Regenboog Elektronikashop
Maastricht, Brusselsestraat 99
Heerlen, Akerstraat 21
Sittard, Markt 32

Bakker Elektrotechniek
Hooghalen, Hoofdstraat 51c

Valkenberg B.V.
Amsterdam, Kinkerstraat 208-222
Amstelveen, Amsterdamselaanweg 446
Zaandam, Peperstraat 135-145
Purmerend, Hoogstraat 2

De Boer Elektronika
Utrecht, Lange Jansstraat 11
Dordrecht, Voorstraat 431
Helmond, Zuid Koninginnewal 51
Den Bosch, Citadellaan 39
Eindhoven, Kleine Berg 39-41

Etec Nederland B.V.
Terneuzen, Haarmannweg 3

Microl Systems
Stad Delden,
Verbeekstraat 1

Postorders
Eindhoven, Postbus 680

E.C.D.
Delft, Voldersgracht 26

FLUKE